

સસ્તુ વીજળી સાહિત્યનું બીજું



72  
આધુનિક  
આકાશ  
વાણી



શ્રી રત્નેન્દ્ર માતીચંદ ઝવેરી R. S. D.



૨૦૦૭, વાડજ રોડ  
અમદાવાદ નં. ૫

આ પ

“ વીજળીની દુનિયા ”

માસિકના આડક

છા ?

ગુજરાતી ભાષામાં વીજળીને લગતા વિષયો અંગેનું આ

પ્રથમજ

સરકારના વીજળીખાતાના વડાએ મંજૂર કરેલ,

ઈન્ડિયન પ્રોજેક્ટ્રીસીટી એક્ટ મુજબની જરૂરિયાતને

પૂરી પાડતો “ વીજળીનો આંચકો લાગે ત્યારે

તાત્કાલિક સારવાર કરવાની રીત બતાવતો નકશો ”

અંગ્રેજી તથા ગુજરાતી ભાષામાં આડ ચિત્રો સાથે. ૦-૧૨-૦

વીજળીની દુનિયા કાર્યાલય : ૨૦૦૭, મોટ ચાંપાનેર સોસાયટી,

વાડજ રોડ, અમદાવાદ-૧. ૫

ગુજરાત વિદ્યાપીઠ પ્રચાલન

ગુજરાતી કલ્પિત વિભાગ

અનંકસાક ૨૩૮૭૭ કિંમત ૦-૮-૦

પ્રથમ આધુનિક આદ્યારાખાધી

ક્રમિક ૨૪૬૬૬

સસ્તુ વીજળી સાહિત્યનું

ખીજું

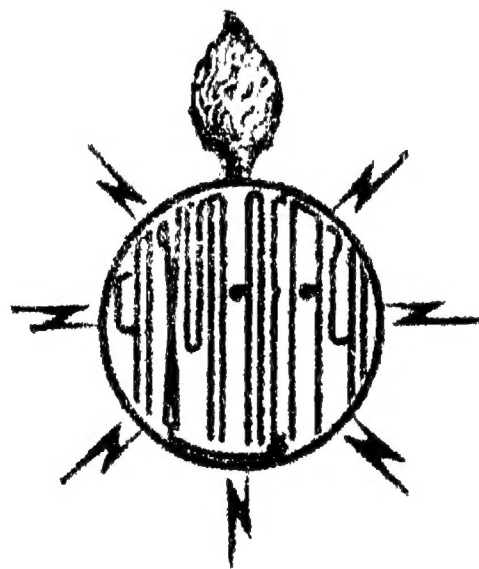


# આધુનિક આકાશવાણી

[રેડિયો]

: લેખક :

રાજેન્દ્ર માતીચંદ ઝવેરી R. S. D.



વીજળીની દુનિયા કાર્યાલય

અમદાવાદ નં. ૫

[કિંમત આઠ આના]

અનુક્રમણિકા  
વડોદરાને ચરણે  
પરિચય  
આમુખ  
નિવેદન

વેપરાતિ વિધાપાઠ  
અમદાવાદ  
વેપરાતિ કોષ્ટક સંગ્રહ  
અનુક્રમણિકા

પ્રકરણ	નામ	પૃષ્ઠ
૧	રેડિયોનો ઇતિહાસ	૧
૨	વિદ્યુત-ચુંબકીય મોજાં	૬
૩	આકાશવાણી	૧૫
૪	એરિયલ—હવાઈ દોરી	૨૧
૫	રેડિયો માટે વેપરાતિ વિદ્યુતશક્તિનું અર્થ	૨૮
૬	ઘરમાં રેડિયો : રેડિયોની સંભાળ	૩૦
૭	લિફ્ટમાં બ્રોડકાસ્ટીંગનો ઇતિહાસ	૩૩
૮	રેડિયોની પસંદગી	૩૭
૯	ટેલીવિઝન	૪૩
૧૦	જગતના શોર્ટવેવ સ્ટેશનોની યાદી	૪૭



[સર્વ હક્ક પ્રકાશકને સ્વાધીન છે.]

પ્રકાશક અને પ્રકાશન સ્થાન :-

હરિલાલ મંગળદાસ ત્રિવેદી  
વીજળીની દુનિયા કાર્યાલય,  
૨૦૦૭, મોદ ચાંપાનેર સોસાયટી,  
વાડજ રોડ, અમદાવાદ નં. ૫.

[પ્રત ૧૦૦૦]

ધનતેરથ ૧૯૯૮

નવેમ્બર ૧૯૪૨

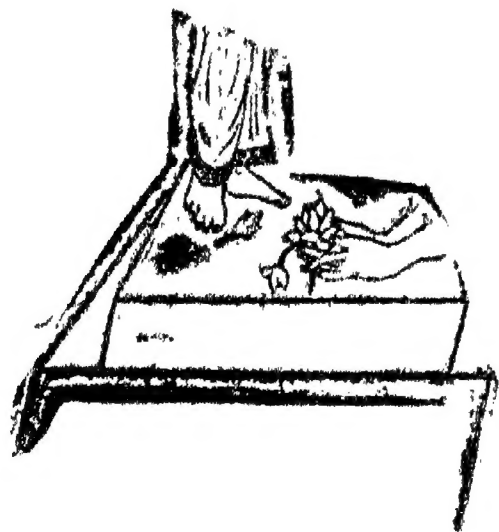
મુદ્રક અને મુદ્રણસ્થાન :-

નરોત્તમ હરગોવિંદ પંડ્યા.

સુભાષ પ્રિન્ટરી : મીરજાપુર રોડ,

અમદાવાદ.

વડીલોને ...



## પરિચય

જમાનો વિજ્ઞાનનો છે. અને આપણા સામાન્ય જીવનમાં પણ આરામ મેળવવા માટે આપણે તેનો લાભ જની શકે તેટલી રીતે લેઈ રહ્યા છીએ.

ત્યારથી વીજળીનો વ્યવહારિક ઉપયોગ શરૂ થયો ત્યારથી જીવનની જરૂરિયાતોમાં તેણે મહત્વનું સ્થાન પ્રાપ્ત કર્યું છે. ઘરમાં અજવાળું કરવા માટે, ગરમીની ઝડતુમાં ઠંડક મેળવવા માટે, અને જગતની સાથે સંપર્ક સાધવામાં તે મુખ્ય ભાગ ભજવે છે. જમાનો, વિજ્ઞાનનો જમાનો, આગળ વધે છે અને તે જનકલ્યાણને જેટલો વધારે મદદગાર થાય તેટલું જ તેનું ત્રયસઃ ઇચ્છવા જોગ છે.

જનકલ્યાણ માટે મેળવવામાં આવતા વૈજ્ઞાનિક લાભો માટે હિંદ પછાત છે અને તે માટેનો દોષ વૈજ્ઞાનિકોને કેમ ન દેવા ? કારણ જનતાને વિજ્ઞાનમાં રસબોળ કરતું સાહિત્ય પ્રસિદ્ધ કરી જનતાને તૈયાર કરવાની તેમની ફરજ પાડેલી છે.

સાચું સાહિત્ય જનતાને માર્ગદર્શક થઈ પડે છે. સસ્તું વીજળી સાહિત્ય દ્વારા જનતાને આવું સાહિત્ય પુરૂં પાડવા માટે પ્રયત્ન કરવામાં આવે છે. સફળતાનો આધાર જનતાની રસવૃત્તિ અને નિષ્ણાતોના સહકાર ઉપર અવલંબે છે. આશા છે કે દરેક સાથે આપશે.

સસ્તું વીજળીક સાહિત્યનું આધુનિક આકાશવાણી યાને રેડિયો એ બીજું પુસ્તક છે, રા. ઝવેરીએ જે મહેનત લેઈ આ પુસ્તક તૈયાર કરી આપ્યું છે તે માટે વાંચકો તરફથી તેમનો આભાર માનું છું. જનતા તેનો લાભ ઉઠાવે અને ભવિષ્યમાં રા. ઝવેરી આવાં બીજાં પુસ્તકો મારફત જનતાની સેવા કરે એમ માનવું વધારે પડતું તો ન જ કહેવાય. શ્રી. ગાથાએ આમુખ લખી પુસ્તકની જરૂરિયાત સિદ્ધ કરી બતાવી છે.

આ પુસ્તકને સચિત્ર કરવાનું માન, મારા મિત્ર અને વીજળીની દુનિયાને સદા સુશોભિત કરવાની ધગશ ધરાવતા શ્રી. નટવરલાલ પટેલને ફાળે જાય છે. તેમના માટે મારે વધુ લખવું સારૂ તો ન કહેવાય પણ સાથે તેમને અન્યાય પણ ન થઈ શકે.

સસ્તુ વીજળી સાહિત્યનો ઉદ્દેશ જનતાને વીજળી વિષેનું ઉપયોગી સાહિત્ય પુરૂ પાડવાનો છે અને આ પુસ્તકથી તેમાં વધારો થાય છે. જનતા તેનો લાભ ઉઠાવે અને પોતાની માંગ તરફ નીર્દોષ કરી અમોને સાથ આપે એવી આશા રાખું છું.

નવેમ્બર ૧૯૪૨.

ધનતેરશ, ૧૯૯૮.

હ. મં. ત્રિવેદી.

તંત્રી,

વીજળીની દુનિયા.

## આ મુ ખ

સત્યની શોધ કરવા અનેક પ્રેરાય છે. પ્રેરાય છે અને પ્રેરાણે. જુદાનો આશ્રય લઈ કરેલા એવા અગણિત પ્રયાસોનું એક રૂપ તે વિજ્ઞાન છે.

સત્ય સ્વયંપ્રકાશિત છે, અને તેનું સહેજ પણ દર્શન થતાં આંખો અંમ્મઈ જાય છે. વળી તેનાં દર્શનથી પ્રાપ્ત થતી શક્તિ પણ આશ્ચર્યમય છે.

તેથીજ રેડિયો હળુ એક ચમત્કારજ લાગે છે. આપણી પાંચેય ઈન્દ્રિયોથી અગ્રાહ્ય, પણ પ્રકાશ અને ઉષ્ણતાનાં આંદોલનો જેવાંજ, આંદોલનો પર સવારી કરી, વિવિધ પ્રકારનાં સંગીત, સંભાષણ કે કોઈ પણ અવાજનાં રૂપને એક સેકન્ડના એક લાખ અને હયાશી હજાર માઈલની ગતિથી લઈ જઈ, પુનઃ તેજ પ્રકારના અવાજને સ્પષ્ટ અને સુરેખ રીતે ઉત્પન્ન કરવાની ક્રિયા એક ચમત્કાર કેમ ન કહેવાય?



છતાં પણ 'રેડિયો' આજે આપણા શહેરી સમાજમાં ધરની ઝેડ અનિવાર્ય વસ્તુ થઈ ગયેલ છે. 'રેડિયો' દ્વારા ફેલાતા મનોરંજન, સમાચાર વગેરે વિષયોનું અજ્ઞાન આજે હાસ્યપાત્ર પણ થઈ શકે છે તેનો ભાવિ વિકાસ કલ્પનાને પણ સ્થંભાવી દેશે તે નિઃસંશય છે.

આટલા સાન્નિધ્ય છતાં પણ 'રેડિયો'ની રચના વિષેનું જ્ઞાન આપણી ગુજરાતી જનતામાં સાવ નહિ જોવાનું છે. 'રેડિયો' વૈજ્ઞાનિક પ્રગતિની વર્તમાન સીમા પર હોવાથી સહજ રીતેજ તે ઘણુંજ ગુંથવળું બરેલું સાધન છે તે પણ કદાચ આ માટેનું કારણ ગણી શકાય. પણ મુખ્ય કારણ તો એજ લાગે છે કે તે વિષય પર સાદી અને સરળ ભાષામાં જ્ઞાન આપતાં પુસ્તકોનો ગુજરાતી ભાષામાં સહંતર અભાવ છે.

એ અભાવ શ્રી. ઝવેરીની આ કૃતિથી ઘણું અંશે નાશ પામશે તેમ લાગે છે. 'રેડિયો'ના ચમત્કાર વિષે જ્ઞાન મેળવવાના જીજ્ઞાસુઓ તથા 'રેડિયો'નો વૈજ્ઞાનિક સરસતાથી ઉપયોગ કરવા ઇચ્છતા વાંચકો આ પુસ્તકમાંથી ઉપયોગી માહિતી મેળવી શકશે તેવી આશા રહે છે.

જામનગર  
તા.૧-૧૧-૪૨

કાન્તિલાલ એમ. ગાથા.  
Bsc. (Eng)

પ્રિન્સીપાલ અને સુપરીન્ટેન્ડન્ટ  
શેઠ હં. લ. હુત્તરશાળા, જામનગર.

શુદ્ધિ :

પાનું	૨જી.	પહેલી લીટી	ઉત્પાદન ને બદલે	ઉપપાદન
	૨જી.	ઝોગણીસમી લીટી	૧૮૪૪ ને બદલે	૧૮૭૪
	૧૫મી.	એકવીસમી લીટી	૬ ને બદલે	૬૬માં

## નિવેદન

રેડિયો એ આ યુગની એક અદ્ભુત શોધ છે. પુરાણના સમયની આકાશવાણી મંત્રદ્વારા સિદ્ધ થતી હશે. આજનો રેડિયો એ યંત્રથી સિદ્ધ થતી આકાશવાણી છે. આત્મા પ્રતિ એકાગ્ર ચિત્તે લક્ષ કેન્દ્રિત કરવામાં આવે તો ચર્મચક્ષુ દિક્કાળ અને સ્થળના સીમાડા લોપી આંતરદર્શનનો ભાસ કરાવે. પ્રાચીન કાળમાં ભારતવર્ષના ઋષિઓને યોગદ્વારા આંતરદર્શનની કળા સાધ્ય હતી. ટેલીવિઝન એ આજના યુગની સંખ્યદ્રષ્ટિ છે. ટેલીવિઝન દ્વારા વિજ્ઞાને હવામાં ચિત્રો મોકલવાનું શક્ય બનાવ્યું છે. રેડિયો અને ટેલીવિઝને જગતને મુઠીમાં સમાવ્યું છે.

રેડિયો ધીમે ધીમે હિંદમાં લોકાદર પામતો જાય છે. રેડિયોને લગતુ સાહિત્ય ગુજરાતી ભાષામાં જુજગ્નજુજ છે. આ પુસ્તિકા રેડિયો વાપરનારાઓને તેમજ રેડિયોના વિજ્ઞાનમાં રસ લેનારાઓને ઉપયોગી થઈ પડશે એવી આશા રાખું છું.

અંતમાં મારા મિત્ર કાન્તિલાલ એમ. ગાથાનો તેમણે અનેક કાર્યોમાં ગુંથાએલા હોવા છતાં આ પુસ્તિકાનો આમુખ લખી આપ્યો છે તે બદલ હું તેમનો ઋણી છું. રા. રા. હરિભાઈ ત્રિવેદીનો પણ હું આભારી છું, કેમ કે તેમના પ્રયત્નોને લીધે જ આ પુસ્તિકા પ્રગટ થવા પામી છે.

પ્રકરણ પહેલું 'કુમાર'ના મે '૪૧ના અંકમાં અને પ્રકરણ ત્રીજું તથા સાતમું 'કુમાર'મા માર્ચ, '૪૨ના અંકમાં પ્રગટ થયેલા છે; તેને પુનર્મુદ્રિત કરવાની અનુમતિ આપવા બદલ 'કુમારના તંત્રીશ્રી'નો પણ આભારી છું.

વ્યાકરણદોષો કે જોડણીની ભૂલો રહી જવા પામી હોય તો તે બદલ વાંચકો ક્ષમા આપશે.

ખંભાળીયા ગેટ રોડ

જામનગર

ધનતેરશ-૧૯૯૮.

} રાજેન્દ્ર મોતીચંદ ઝવેરી

આકાશનાર્ગને સંકળતાપૂર્વક સંબળાવનાર



હીઝ એકસેલેન્સી મહિયત ગ્રેડીકેમ મારકાની. ઇ. સી. વી. ઇ. ૧૯૫૮.

[જન્મ : ૧૮-૨૫-૪-૧૯૦૮.]

મૃત્યુ : ૧૮-૨૦-૯-૧૯૭૭]

પ્રકરણ : ૧

## રેડિયોનો ઇતિહાસ

“ Just back from dinner, any thing happening at your end ? ”

ઉત્સાહ અને જિજ્ઞાસાથી ઉરકેરાટ અનુભવતા મારકેઝનીંગે વાયરલેસ યંત્રમાંથી આ શબ્દો સાંભળ્યા અને તેણે દીર્ઘ શ્વાસ લીધો. લાંબે અંતરે તારના ઢાંચ પછી પ્રકારના જોડાણ વિના સંદેશો મોકલવાનું તેનું વર્ષો જીવનું સ્વપ્ન આજે સિદ્ધ થયું. આ બનાવ ઈ. સ. ૧૮૯૯ માં બન્યો.

આવીસ વર્ષો બાદ બિનતારી સંદેશ વ્યવહારે (વાયરલેસ કમ્યુનિકેશને) અનેક નવી શક્યતાઓનું દાર ઉઘાડ્યું; મનુષ્યોનો અવાજ મોટા થંભા અને દુનિયાને આરે ખૂણે પહોંચી શક્યો. રેડિયોએ જગતને મુઠ્ઠોમાં સમાવી દાખું દિક્કાળ અને રચળના સીમાડા લોપાયા. પ્રગતિની સીડી પર મનુષ્ય, એક પગલું ઉપર ચઢ્યો.

આ યુગની એક અદ્ભુતતાની શોધ કાણે કરી ? આજે અતિ સામાન્ય થઈ પડેલા રેડિયોનો પણ સ્વતંત્ર ઇતિહાસ છે. જેની સદાયથી લગ્નરો જિંદગીઓ અચાનકામા આવી છે તથા જે આજે મનોરંજનનું સસ્તામાં સસ્તું સાધન ગણાય છે. તે રેડિયો કાંઈ એક જ માણસની શોધ નથી. તે તો કેટલાયે વૈજ્ઞાનિકોએ કરેલા અથાગ પરિશ્રમના ફળરૂપ છે. તેમ જતાં રેડિયો લખુ તેના બાળ-પણમાં જ છે.

વાયરલેસની શોધ સાથે અનેક વિભૂતિઓનાં નામ સંકળાયેલાં છે. સૌથી પ્રથમ આ દિશા પ્રત્યે લક્ષ દોરનાર છે વિખ્યાત વૈજ્ઞાનિક માઈકેલ ફેરાડે ( જન્મ તા. ૨૨ મી સપ્ટેમ્બર ૧૭૯૧ ).

ઈ. સ. ૧૮૩૦માં તેણે જનતા સમક્ષ 'વિદ્યુત-ચુંબકીય ઉત્પાદન (Electro magnetic induction)' નો નિયમ રજુ કર્યો અને તેને અનુસરીને સફળતાથી પ્રયોગો કર્યા રેડિયોની ઈમારત આ સિદ્ધાંત પર ચલાઈ છે.

ત્યારબાદ ચોત્રીસ વર્ષે ઈ. સ. ૧૮૬૪ માં જેમ્સ ક્લાર્ક મેક્સવેલે 'વિદ્યુત ચુંબકીય આંદોલનો (Electro magnetic oscillations)' નો સિદ્ધાંત પ્રતિપાદિત કર્યો અને ફેરાડેના પ્રયોગોમાંથી ઉદ્ભવતી શંકાઓનું બીજગણિતની મદદથી નિવારણ કર્યું. તે પછી પ્રોફ. હાઈન્રિચ રૂડોલ્ફ હર્ટ્ઝ (જન્મ તા. ૨૨ મી ફેબ્રુઆરી, ૧૮૫૭—મરણ તા. ૧ લી જાન્યુઆરી, ૧૮૯૪) નામના જર્મન વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીએ મેક્સવેલ તથા ફેરાડેના સિદ્ધાંતોને અત્યુલક્ષીને પ્રયોગો કર્યા અને પહેલી જ વાર એક સ્થળેથી બીજે સ્થળે તણુખા (Sparks)ની મદદથી બિનતારી સંદેશો મોકલવામાં તે સફળ થયો. વળી તેણે વિદ્યુત-ચુંબકીય મોજાંની લંબાઈ અને ગતિનું માપ કાઢ્યું. વાયરલેસના ક્ષેત્રમાં તેણે એટલો મહાન ફાળો આપ્યો છે કે તેનું નામ અમર કરવા માટે વાયરલેસના તરંગોને 'હર્ટ્ઝના તરંગો (Hertzian Waves)' પણ કહેવામાં આવે છે, પણ તેમ છતાં મારકોનીએ (હીઝ એક્સેલેન્સી માર્કિવસ ગુગ્લીલ્મો મારકોની, જી. સી. વી. ઓ. જન્મ તા. ૨૫ મી એપ્રિલ, ૧૮૪૪—મરણ તા. ૨૦ મી જુલાઈ, ૧૯૩૭) જે કર્યું તે એ ન કરી શક્યો. હર્ટ્ઝની શોધ માત્ર પ્રાયોગિક દશામાં હતી; મારકોનીએ તેને વ્યવહારૂ બનાવી.

મારકોનીને પોતાના પ્રયોગોમાં એક પછી એક સફળતાઓ મળવા લાગી. વીસ વર્ષના મારકોનીએ પોતાના પિતાના પોતાના કિયોના ગ્રામ્ય નિવાસમાં રહીને વાયરલેસ કમ્યુનિકેશનને વ્યવહારૂ અને લોકપ્રયોગી બનાવવા માટે પ્રયોગો કરવા માંડ્યા. ઈ. સ. ૧૮૯૬ માં તે જે માધ્યમ દ્વારા બિનતારી સંદેશ મોકલવામાં સફળ થયો. તે



વખતે કેટલાક વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓનું એમ માનવું હતું કે પૃથ્વી ગોળ હોવાથી બીજા તારી સંદેશા ઘણા લાંબા અંતર પર મોકલી શકાશે નહિ. પણ જ્યારે ઇ. સ. ૧૯૦૧ માં મારકોનીએ ઍટલાંટિકને પેલે પાર એવો સંદેશો મોકલીને એ વિધાન ખોદું પાડ્યું ત્યારે તેમણે આંખાં કરડ્યાં. મારકોનીએ તેમને ગણિતશાસ્ત્રની મદદથી સાબિત કરી બતાવ્યું કે પૃથ્વીની સપાટીથી કેટલેક ઉંચે અમુક પ્રકારના થરો આવેલા હોઇને રેડિયોનાં મોજાંનું પરાવર્તન ( Reflection ) થાય છે અને તે પાછાં પૃથ્વી પર અમુક અંશનો કાણુ રાખીને અથડાય છે; ત્યાંથી ફરીથી તે પરાવર્તિત થઇને આકાશમાં રહેલા થરો પાસે પહોંચે છે અને ફરીથી પરાવર્તિત થઈને પૃથ્વી પર આવે છે. આમ પૃથ્વીને દરેક છેડે રેડિયોનાં મોજાં ફરી વળે છે.

આમ છતાંયે મારકોનીને ' રેડિયોના પિતા ' કહેવો એ ફેરાડે, મેક્સવેલ અને હર્ઝને અન્યાય કરવા જેવું છે. તેમણે મારકોનીને માટે રેડિયોનું ક્ષેત્ર સરળ બનાવી આપ્યું. એ સિવાય પણ બીજાં કેટલાંક નામો રેડિયોના જન્મ તથા વિકાસના કારણ રૂપ છે એડ્વર્ડ હ્યૂજિસે ઇ. સ. ૧૮૭૮ માં માઇક્રોફોનની શોધ ન કરી હોત તો આજે રેડિયો હોત કે નહિ તે પણ ન કહી શકાય. ટોમસ એડવા ઍડિસને પણ રેડિયોના વિકાસમાં ફાળો આપ્યો છે. તેણે રેડિયોના 'વાલ્વ' માટેના કરેલા પ્રયોગોને એડીસન મોક્રોકટ' કહેવામાં આવે છે. તે પછી ઇ. સ. ૧૮૯૦માં સર ફ્લેમિંગે 'ડાયોડ વાલ્વ' અને ઇ. સ. ૧૯૩૭માં ડા. લી. દે શેરેસ્કે 'ટ્રાયોડ વાલ્વ'ની શોધ કરી રેડિયોના વિકાસમાં વેગ આણ્યો છે. ઇ. સ. ૧૯૧૩માં 'વાલ્વ આંદોલક (Valve oscillator)'ની શોધ કરી મેશનરે પણ પોતાનો ફાળો નોંધાવ્યો છે. તે સિવાય ભારતના સુપ્રસિદ્ધ વિજ્ઞાનાચાર્ય સ્વ. પ્રોફેસર જગદીશચંદ્ર બસુએ પણ ઘણી ઉંચી આવૃત્તિસંખ્યાના કંપમાન આંદોલનો ઉત્પન્ન કરતું યંત્ર (High frequency oscillator)

બનાવી પ્રયોગો કર્યા હતા. 'સુપરહિટરોડાયન સર્કિટ' (Super-heterodyne circuit) ના શોધક મહાન વિજ્ઞાનશાસ્ત્રી મેજર ઈ. એચ. આર્મસ્ટ્રોંગે તાજેતરમાં 'ફ્રીક્વન્સી મોડ્યુલેશન' (Frequency modulation) ની શોધ કરી રેડિયોના વિજ્ઞાનમાં અગત્યનો પડો આણ્યો છે.

બોડકારટીંગનું સૌથી પહેલવહેલું ટ્રાન્સમિશન ઈ. સ. ૧૯૨૦ની ૧૫મી જૂને સ્વ. ઉર્ધ્ધ્વ નેલી મેલબાના ગીતનું થયું હતું. સામાન્ય માણસને મન રેડિયો એટલે જનદુષ્ટિપીડિત છે. ખરું જોતાં આધુનિક જીવનમાં રેડિયોની શોધ બીજી અનેક શોધોને સ્થાન આપ્યું છે. છેક ૧૯મી સદીના અંત સુધી દૂર સંદેશા મોકલવા માટે વાવડા કે વીજળીક પ્રકાશનો સાંક્રતિક ભાષામાં ઉપયોગ કરવામાં આવતો હતો. પણ તેનું ક્ષેત્ર મર્યાદિતજ રહેતું. હવે રેડિયો કે વાયરલેસથી સંદેશા મોકલાતા હોઈને દરિયાના કાંઠે પણ જુણે રહેલા જહાજને કે આકાશમાં જૂલા પડેલા વિમાનને યોગ્ય દોરવણી આપી શકાય છે. કાંઈ સ્ટીમર ભયમાં હોય ત્યારે તે વાયરલેસથી 'એસ. એ. એસ.' (S.O.S.) ના સંદેશા મોકલીને બીજી સ્ટીમરને મદદે બોલાવી શકે છે. આમ રેડિયોએ અનેક જિંદગીઓ બચાવી છે. હવે માનના સંદેશા પણ સ્ટીમરને યોગ્ય દોરવણી આપે છે. ગમે તે કડખે જતી સ્ટીમરની નીચે દરિયો ફટલો ઝાંડો છે તે પણ રેડિયોયુક્ત સ્વયંચલિત (Automatic) વંત્ર નોંધી બતાવે છે.

કેળવણી આપવા માટે પણ હવે રેડિયોનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. હિંદમાં ૬૦ ટકા વસ્તી વાંચી લખી શકતી નથી, પણ પ્રાંતિક ભાષામાં રેડિયો દ્વારા અપાયેલી કેળવણી સાંભળી અને સમજી શકે છે; એટલે રેડિયો દ્વારા આપેલું શિક્ષણ અસરકારક નિવડે જ.

રેડિયોની સહાયથી સ્થિર ફોટોગ્રાફ મોકલવાની શોધ થઈ ચૂકી છે. અને તેને પણ પાછી પાડે તેવી શોધ રેલીવિશનની છે. તે

દ્વારા કેઈ પણ કાર્યક્રમનો લાલતો ચાલતો ફોટોગ્રાફ દુનિયાને છેંડે મોકલી શકાયે. આ શોધ હજી પ્રાયોગિક અવસ્થામાં જ છે અને તેનું ક્ષેત્ર ટેલીવિઝન મથકથી ફરતા ૧૦૦૦ માઈલ જેટલું જ છે, પણ તેનો ઝડપી વિકાસ થઈ રહ્યો છે અને નજીકના ભવિષ્યમાં આપણે ટેલીવિઝનનો સંપૂર્ણ લાભ લઈ શકીશું.

‘અરેબિયન નાઈટસમાં આવતી અનેક વાતો, રેડિયોની મદદથી ક્રિયામાન થતા ‘ફોટો ઇલેક્ટ્રીક સેલ (Photo electric cell)’ વગેરે શક્ય થઈ રહી છે. અંધદાર આંખોઆંખ ઉઘડી જાય, અમુક નિયત કરેલા સમયે રેડિયો સ્વયં ચાલુ થઈ જાય, અમુક હદ ઝાળંગતાં ભવસૂચક ઘંટડી વાગે વગેરે અનેક સ્વયંચાલિત ક્રિયાઓ આ ફોટો ઇલેક્ટ્રીક સેલ દ્વારા કરી શકાય છે.

ટૂંકમાં રેડિયો આધુનિક જગતના જીવનમાં સર્વ રીતે ઓતપ્રોત થઈ ગયો છે. અને હજી તે એ એના આગામીમાં છે. ભવિષ્ય તે આપણને રેડિયોની અનેક ઉપયોગિતાઓ તરફ લઈ જશે.





પ્રકરણ : ૨

## વિદ્યુત-ચુંબકીય મેળ

આપણી હવામાં અનેક પ્રકારના તરંગો રહેલા છે: પ્રકાશના, ગરમીના, વિદ્યુતના, પાણીમાં પથરા ફેંકીએ ને જેમ તરંગો હોં તેમજ, એ તરંગો તેમના મૂળ પદાર્થમાંથી પ્રસરે છે.

આમાંના વીજળીના તરંગો વાયરલેસ ટેલીગ્રાફી તથા રેડિયોના ક્ષમમાં વપરાય છે. આપણે જાણુતા હોઈએ કે નહિ, પણ આપણી આસપાસ એ તરંગો હમેશાં રહેલાજ હોય છે. રેડિયોના ઓડ-કાર્ટીંગ મથકે માઈક્રોફોનમાં કાંઈ બોલે કે તરત તેના અવાજના તરંગો વિદ્યુતના તરંગોમાં ફેરવાઈ જાય છે અને તે પ્રસરવા માંડે છે. આપણા ઘરમાં રેડિયો હોય તેની એરિયલ તે વિદ્યુત તરંગોને ક્રીલીને પાછા અવાજના તરંગોમાં ફેરવે છે ને આપણે રેડિયો પર બોલનારનો અવાજ સાંભળીએ છીએ.

અવાજના તરંગો અમુક મર્યાદિત અંતર સુધીજ જઈ શકે, ને કાંઈ આડો આવતો પદાર્થ એમની ગતિ રોકી પણ લે. એમની ઝડપનો ધણો આધાર ઉષ્ણતામાન પર રહે છે; પણ સામાન્યતઃ એમની ગતિ સેકન્ડના ૧,૧૨૫ ફુટ લેખાય. પણ વાયરલેસ કે રેડિયોના તરંગો તો ધન પદાર્થોમાંથી પણ પસાર થઈ શકે છે; અને એમની ગતિ તો લગભગ પ્રકાશની ગતિ જેટલીજ, એક સેકન્ડના ૧,૮૬,૦૦૦ માઈલની હોય છે અને એક સેકન્ડમાં તો એ તરંગો આઠ વાર પૃથ્વીની પ્રદક્ષિણા કરી વળે છે.

આથી માઈક્રોફોનમાં બોલતા કાંઈ વ્યાખ્યાનકારનું વ્યાખ્યાન, તેના શબ્દોચ્ચારની સાથે જ, એજ ખંડને છેડે બેઠેલા સાંભળે તેથી એ કદાચ પહેલાં, દૂર દૂરના રેડિયો શ્રોતાઓ સાંભળી શકે છે !

વાયરલેસનાં, ઉબ્જુતાનાં, પ્રકાશનાં તથા બીજાં અનેક જાતનાં મોજાંને વિદ્યુત-ચુંબકીય મોજાં (Electro-magnetic waves)ના સામાન્ય નામે ઓળખવામાં આવે છે. 'ઈથર'ની દુનિયામાં આ મોજાંનું તેમની લંબાઈ અનુસાર યોગ્ય સ્થાન નિયત કરવામાં આવ્યું છે.

પ્રોફેસર હેન્રિહર્ટ્ઝ નામના એક જર્મન વૈજ્ઞાનિકે વિદ્યુત-ચુંબકીય મોજાંની લંબાઈ તથા ગતિનું માપ કાઢી પ્રથમવાર જ તણુખા (Sparks)ની મદદથી એક સ્થળેથી બીજે સ્થળે ખિનતારી સંદેશો મોકલવામાં સફળતા મેળવી. વાયરલેસ અથવા રેડિયોનો મુખ્ય ઉદ્દેશ આખી દુનિયામાં તારના જોડાણ વિના ભાષણ, સંગીત કે સંદેશો પહોંચાડવાનો છે. આ ઉદ્દેશ સફળ કરવામાં ઈથર અગત્યનો ભાગ ભજવે છે.

જે મયકેથી પ્વનિના સુર હવામાં વહેતા મૂકવામાં આવે છે તેને રેડિયોઘર [ Broadcasting station ] કહેવાય છે. સંગીતના સુરોને ગગનમાં ગતિમાન કરવાની વિધિને 'બ્રોડકાસ્ટીંગ' કહેવામાં આવે છે. રેડિયોના તરંગો ઈથર દ્વારા હજારો બફે લાખો ગાઉ દૂર ફેંકી શકાય છે ઈથરના મુળતત્ત્વો વિષે વૈજ્ઞાનિકો મૌન સેવે છે અને ઈથર જેવી કોઈ વસ્તુ અસ્તિત્વ ધરાવે છે કે નહિ તે વિષે પણ તેમનામાં મતભેદ છે; પણ સિદ્ધાંત સમજવા ખાતર આપણે માની લઈશું કે સમગ્ર અવકાશ ઈથરથી ભરેલો છે.

રેડિયોમાં ભાષણ કે સંગીતનું ટ્રાન્સમિશન કરવા માટે માર્ક-કોર્સેનનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. માર્કકોર્સેન એક રીતે ટેલીફોનનું સુધારા વધારાવાળું 'માઉથ પીસ'જ કહી શકાય. તેની મદદથી પ્વનિના આંદોલનોનું વિદ્યુતના તેટલા જ પ્રમાણના આંદોલનોમાં રૂપાંતર કરી શકાય છે. આ આંદોલનોની શક્તિ વધારવા માટે તેમને 'એમ્પ્લીફાયર'માં લઈ જવામાં આવે છે ત્યાંથી તેઓ

વધેલી શક્તિ સાથે ઓડકારટીંગ મથકની ઍરિયલમાં જાય છે. ઍરિયલ વિદ્યુતના આદોલનોનું વિદ્યુત-ચુંબકીય આદોલનોમ રૂપાંતર કરે છે. ઇથરદ્વારા તે આદોલનો ચારે તરફ ફેલાઈ જાય છે.

રેડિયો રીસીવરમાં પણ આવી જ ક્રિયાઓ થાય છે. રીસીવરની ઍરિયલ પર આ આદોલનો અથડાય છે અને તેમાં તેવા જ પ્રમાણના વિદ્યુતના આદોલનો ઉત્પન્ન કરે છે. અહીં પણ 'એમ્પ્લીફાયર'ને લીધે તેની શક્તિ અંતક ગણી વધી જાય છે. કાઉન્ટરપીકર વિદ્યુતના આદોલનોમાં રૂપાંતર કરે છે.

આમ આપણે જાંઠ શકીએ છીએ કે વીજળી વાને ઇલેક્ટ્રીસીટી ઓડકારટીંગની ક્રિયામાં એક માધ્યમિક સહાયક તરીકે વાપરવામાં આવે છે. તેની સહાય વિના અવાજ લાંબે સુધી જઈ શકતો નથી. વિદ્યુત-ચુંબકીય આદોલનો દ્વારા થતી ઓડકારટીંગની એક મુખ્ય વિશિષ્ટતા એ છે કે એક જ સમયે એક સાથે એક કરતાં વધારે ઓડકારટીંગ મથકો એક બીજાના દાર્માં ખસેડ પાડેલા હોય વિના ઓડકારટ કરી શકે છે.

વાયરલેસના સિદ્ધાંતો સમજવા માટે ધ્વનિના તરંગો વિષે કેટલુંક જાણવું આવશ્યક છે. વાતાવરણમાં થતી ખલેલને લીધે અવાજ ઉત્પન્ન થાય છે. તેને લીધે આપણી અર્ણવશિષ્ટ ઉપર અચર થાય છે અને અવાજની લાગણી ઉત્પન્ન થાય છે. જ્યારે ટોકારી વાગે છે ત્યારે તે અમુક ચોક્કસ પ્રમાણમાં ધ્રુવે છે. તેના ધ્રુવરતને લીધે હવામાં ધ્રુવરો કે તરંગો ઉત્પન્ન થાય છે. આ તરંગો કાનના પડદા સાથે અથડાઈ તેને ધ્રુવવે છે. તેથી મગજમાં અવાજની લાગણી ઉત્પન્ન થાય છે. દરેક સ્થિતિસ્થાપક પદાર્થ અવાજનું વહન કરી શકે છે. આ વહનની ગતિ તે પદાર્થના ગુણદોષ ઉપર આધાર રાખે છે. હવામાં અવાજના વહનની ગતિ એક સેકન્ડે ૩૩૫ મીટર (લગભગ ૧૧૨૫ ફુટ) જેટલી હોય છે, જ્યારે પાણી ખાંચેલા લોઢામાં

તે સેકન્ડે ૫૬૦૮ મીટર જેટલી હોય છે. જુદા જુદા પદાર્થોમાં અવાજના વલનની ગતિ નીચે પ્રમાણે હોય છે:-

પદાર્થ	દર સેકન્ડે અવાજની ગતિ (મીટરમાં)
હવા	૩૩૫
સીસુ	૬૫૫
ચાકળ પાણી	૧૪૩૩
ખાર પાણી	૧૪૫૪
પીતલ	૨૭૧૨
ત્રાંબુ	૩૪૪૪
એશ વૂડ	૩૭૧૬
દાળેસું લોહ	૪૦૨૩
મેલોચની	૪૪૨૦
કાચ	૫૧૬૭
પાણી પાવેસું લોહ	૫૬૦૮

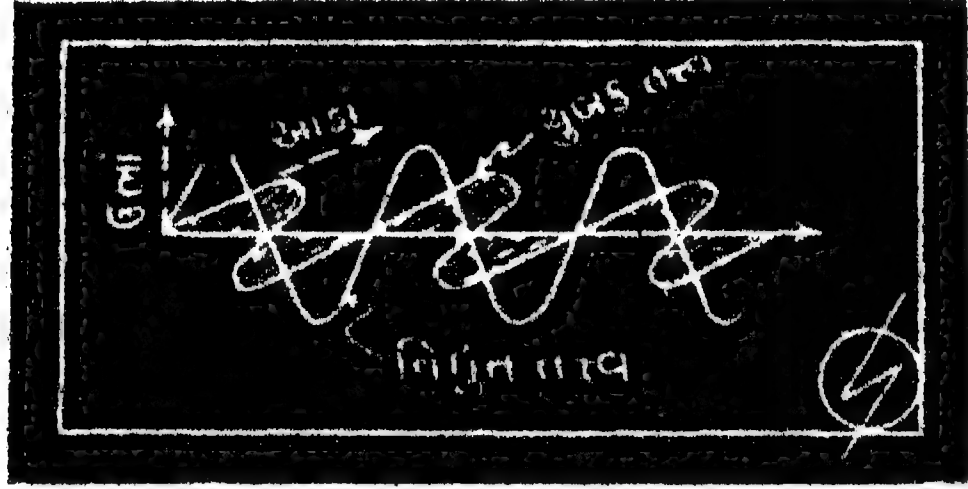
૧ મીટર = ૩૨૮૧ ફૂટ

એક સેકન્ડમાં અવાજના જેટલા ટુગ્ગરા થાય તેને 'ફ્રીક્વન્સી' (Frequency=પ્રક્રમ કે આવૃત્તિ સંખ્યા) કહેવામાં આવે છે. જેમ ફ્રીક્વન્સી વધારે તેમ અવાજની તીવ્રતા વધારે.

અવાજનો મોગ્ન કાર્ષ પણ ભૌતિક માધ્યમ (Substantial medium) મારફતે એક સ્થળેથી બીજે સ્થળે મોકલી શકાય છે, પણ વિદ્યુત-ચુંબકીય મોગ્ન માટે કાર્ષ ભૌતિક માધ્યમની જરૂર નથી, તેમને તો 'ઇથર' તરીકે ઓળખાતી દ્રવ્યિય માધ્યમદ્વારા મોકલવામાં આવે છે. બન્ને વચ્ચે આટલો ફર છે.

વિદ્યુત-ચુંબકીય મોગ્નના ચોક્કસ ગુણધર્મો હજી જણાયા નથી, પણ એટલું કહી શકાય કે તે વિદ્યુત અને ચુંબક ક્ષેત્ર (Field)ના બનેલા છે. પાછળની આકૃતિમાં તે બતાવ્યા છે. વિદ્યુત તત્ત્વ ચુંબક

તત્વથી ૯૦°ના ખુણાની દિશામાં જતા હોય છે, પણ બન્ને એક બીજાને ચુસ્તપણે અનુસરતા હોવાથી તેમને એક મોજાનાં રૂપમાં



માનવામાં આવે છે અને તેને વિદ્યુત-ચુંબકીય મોજાં કહેવાય છે.

વાયરલેસ, ઉષ્ણતા, પ્રકાશ, વગેરે મોજાં આવાંજ હોય છે. વાયરલેસનાં મોજાંને વિદ્યુત-ચુંબકીય મોજાં તરીકે ઓળખવામાં આવે છે, પણ ખરું જોતાં તો તે વિદ્યુત-ચુંબકીય મોજાંની જમાતનો થોડો ભાગજ છે ઉષ્ણતા, પ્રકાશ, કે ક્ષ-કિરણોને પણ વિદ્યુત-ચુંબકીય મોજાં કહેવામાં આવે છે. આકૃતિમાં વિદ્યુત-ચુંબકીય મોજાંનું આપું ક્ષેત્ર બતાવ્યું છે.

વાયરલેસનાં મોજાંના ત્રણ વિભાગ પાડવામાં આવ્યા છે: લોંગ વેવ્ઝ, મીડિયમ વેવ્ઝ અને શોર્ટ વેવ્ઝ. આકૃતિમાં તે વેવલેન્થની લંબાઈ અનુસાર દર્શાવ્યા છે. લોંગ વેવ્ઝની લંબાઈ બીજા કાંઈ પણ વિદ્યુત-ચુંબકીય મોજાં કરતાં વધારે લાંબી છે. તેની લંબાઈ ૩૦,૦૦૦ મીટરથી માંડીને ૫૪૫ મીટર જેટલી હોય છે, અર્થાત ૧૦ કીલો સાઇકલ (Kilo cycles)થી ૫૫૦ કીલો સાઇકલ સુધીની ફ્રીક્વન્સીનો તેમાં સમાવેશ થાય છે. ત્યાર પછીના ૫૪૫ થી ૨૦૦ મીટર સુધીના પદ્ધને ઓડકાસ્ટ બેંડ કે મીડિયમ વેવ્ઝનું

નોંધ:—૩૦૦૦૦ મીટર = ૧૦ કીલો સાઇકલ્સ.

૫૪૫ મીટર = ૫૫૦ કીલો સાઇકલ્સ.

નામ આપવામાં આવ્યું છે. તેથી નાનાં મોઝાં શોર્ટ વેઝના નામે ઓળખાય છે. તેની લંબાઈ ૨૦૦ થી ૧૦ મીટર સુધીની હોય છે.

વિ

ધુ

ત

યું

ખ

કી

ય

મે

ઝાં

૫૪૫. "	લોંગ વેઝ	
૨૦૦. "	મીડિયમ વેઝ	
૧૦. "	શોર્ટ વેઝ	
૫ "	માઇક્રો વેઝ	
૪૦૦૦,૦૦૦ એમ.ટી.	અકાશવાણી મોઝાં	
૧૦૦૦,૦૦૦. "		
૮૦૦૦. "	ઈન્ફ્રારેડ કિરણો	યુર્વ કિરણો
૦૦૦. "	પ્રકાશની કિરણો	
૧,૦૧૮. "		
૧૩૫. "	અલ્ટ્રા પાયાવેટાકિરણો	
૧.૪. "	કો-કિરણો	
૦.૦૬. "	ગામાકિરણો	
૦.૦૧. "		
૦.૦૦૦૪૮. "	કોસ્મીક કિરણો	
૦.૦૦૦૧. "		

૧૦ મીટરથી ૫ મીટર સુધીના પદાર્થો માઇક્રો વેઝ અથવા અલ્ટ્રા-શોર્ટ વેઝ કહેવાય છે.

પાંચ મીટરથી નાની લંબાઈનાં મોઝાં રેડિયો ઓક્ટાવટીંગ માટે બહુ ઓછા વપરાય છે. હજી તે ક્ષેત્ર ઉપર ઓક્ટાવટ કરવા

માટેના પ્રયોગો ચાલી રહ્યા છે માર્કવીસ ગુગ્લીમો મારકોનીએ ખોવાના મૃત્યુ (તા. ૨૦-૭-૧૯૩૭) પહેલાં આવા પ્રયોગો કર્યા હતા. ટૂંકા ભવિષ્યમાં આપણે આ પદાને પણ ઓક્ટાસ્ટ્રોંગ માટે વપરાતો જોઈશું.

પાંચ મીટરથી પણ ઓછી લંબાઈના વિદ્યુત - ચુંબકીય મોગ્ન અસ્તિત્વ ધરાવે છે. તે એટલાં ગદ્યાં ટૂંકા હોય છે કે તેને માટે મીટરનું માપ બહુ મોટું પડે. આથી તેને માટે ડો. એ. કે. એંગસ્ટ્રોમે એક નાનું માપ નક્કી કરી રાખ્યું છે. તેને “એંગસ્ટ્રોમ યુનિટ” એવું નામ આપ્યું છે. આપણે તેને સગમતા ખાતર ‘એ. યુ.’ ના ટૂંકા નામે જાણીશું.

એક એ. યુ. એટલે ૦.૦૦૦૦,૦૦૦,૦૦૦,૨ મીટર થાય. આટલી નાની લંબાઈની કલ્પના કરવી પણ તમને મુશ્કેલ લાગશે, પણ એક એ. યુ. ના સો કે હજારમાં ભાગ જેટલી ટૂંકી લંબાઈ (વેવલેન્થ)ના વિદ્યુત - ચુંબકીય મોગ્ન પણ અસ્તિત્વ ધરાવે છે.

પાંચ મીટરથી માંડીને ૪,૦૦૦,૦૦૦ એ. યુ.ની લંબાઈવાળા મોગ્નને ‘ક્વોસી-ઓપ્ટીકલ વેવ્ઝ’ (Quasi-optical waves) કહેવામાં આવે છે. તેમના થોડા ઘણા ગુણદોષો ગણિતશાસ્ત્રની મદદથી સમજી શકાય, પણ તેમના વિષે કટલીક વાતો અધિકારમાં બદલે છે.

ત્યાર પછી ઈન્ફ્રા રેડ (Infra-red) કિરણો આવે છે. તેમની લંબાઈ ૪,૦૦૦,૦૦૦ એ. યુ.થી ૮૦૦૦ એ. યુ. જેટલી હોય છે. તે કિરણો નજરે જોઈ શકાતાં નથી, પણ તેમની અસર ફોટો - ઇલેક્ટ્રીક સેલ કે ફોટોગ્રાફીક પ્લીટ્સ પણ દેખાઈ આવે છે.

આપણી આંખ ૮૦૦૦થી ૪૦૦૦ એ. યુ.ની લંબાઈના કિરણો જ જોઈ શકે છે. આ પ્રકાશના કિરણો છે. ૪૦૦૦ એ. યુ. થી ટૂંકા કિરણો દેખી શકાતાં નથી. તેમને અલ્ટ્રા-વાયોલેટ (Ultra violet) કિરણો કહેવામાં આવે છે. સૂર્યના કિરણોનો મોટો ભાગ આવા



કિરણોનો હોય છે અને તે એટલાં તો તીવ્ર હોય છે કે તેમના સીધા સંપર્ક મનુષ્યનું મૃત્યુ લાવી શકે. પણ કુદરતે તેમની લયંકરતા ટાળવા એક ઉપાય યોજ્યો છે. પૃથ્વીની સપાટીથી કેટલેક ગ્રંથે અમુક પ્રકારના થર રહેલા છે. તેના રજકણો સાથે અલ્ટ્રા-વાયોલેટ કિરણોના રજકણો અથડાય છે અને તે ધરમાંથી અલ્ટ્રા-વાયોલેટ કિરણોનો બહુ ઓછો જથ્થો ગળાઈને પૃથ્વી પર આવે છે. આમ થવાથી તે હાનિકારક થવાને બદલે નંદુરરતીનં માટે ફાયદાકારક બને છે. સર્વરત્નાન કરવાથી આવી રીતે ગળાઈને આવતા અલ્ટ્રા-વાયોલેટ કિરણો શરીર પર સારી અસર ઉપજાવે છે. જો સૂર્યના કિરણો કાચની બારીમાં ઘઈને અંદર આવતાં હોય તો તેમાં અલ્ટ્રા-વાયોલેટ કિરણો હોવા નથી, કેમકે તેઓ કાચને વીધી શકતા નથી.

તેથી પણ ટૂંકી લંબાઈના કિરણો 'ક્ષ-કિરણો' (x-Rays) ના નામે ઓળખાય છે.—તેના શોધક ડબ્લ્યુ કે. વોન રોએનજનના નામ ઉપરથી તેને રોએનજન કિરણો (Roentgen Rays) પણ કહેવામાં આવે છે. તેઓ અમુક અંશે અપારદર્શક પદાર્થોને ભેદી શકે છે. આપણા શરીરની અંદરના ભાગનું ચિત્ર ક્ષ-કિરણો વડે લઈ શકાય છે. આ કિરણો ૧૦૧૯ થી ૦.૦૦૬ એ. યુ. જેટલા લાંબા હોય છે.

ત્યાર પછી ગામા (Gamma) કિરણો આવે છે. તેમની લંબાઈ ૧.૪ થી ૦.૦૦૧ એ. યુ. જેટલી હોય છે. ગામા કિરણોની ભેદક શક્તિ બહુ તીવ્ર હોય છે. રેડિયમમાંથી તે કિરણો સ્વતઃ ફેલાય છે. રેડિયમની શોધ મેડમ ક્યુરીએ કરી છે. કેન્સર વિગેરે છવલેણુ દર્દો પર રેડિયમ સારી અસર કરે છે. જગતમાં આજ સુધી શોધાએલો રેડિયમનો જથ્થો નહિ જોયો જ છે.

ગામા કિરણો કરતાં પણ ટૂંકા કિરણો—આપણી કલ્પનામાં પણ ન આવે તેવા ટૂંકા કિરણો—પણ અસ્તિત્વ ધરાવે છે. તેમની લંબાઈ ૦.૦૧ થી ૦.૦૦૦૧ એ. યુ. જેટલી હોય છે. આ પદાર્થોના



દુકામાં દુકા કિરણો 'વિશ્વકિરણો' (Cosmic Rays)ના નામથી ઓળખાય છે. એમ માનવામાં આવે છે કે આ કિરણોનું ઉત્પત્તિ-સ્થાન તારાઓ વચ્ચેના અગાધ અવકાશમાં છે. એક એવો પણ મત છે કે આકાશગંગા (Milky way)માંથી વિશ્વકિરણો બહાર ફેંકાય છે અત્યારે તો આ કિરણો પર કાબુ મેળવી શકાયો નથી પણ જ્યારે તેમ થઈ શકશે ત્યારે આજે મુંઝવતા અનેક વૈજ્ઞાનિક પ્રશ્નોનું નિવારણ કરી શકાશે.

આ બધાંય કિરણોને વિદ્યુત-ચુંબકીય મોજાં ગણવામાં આવે છે. તેમની ગતિ સેકન્ડે ૧૮૬,૦૦૦ માઈલ એટલે કે ૨૯૯.૮૨૦,૦૦૦ મીટર જેટલી હોય છે.



પ્રકરણ : ૩

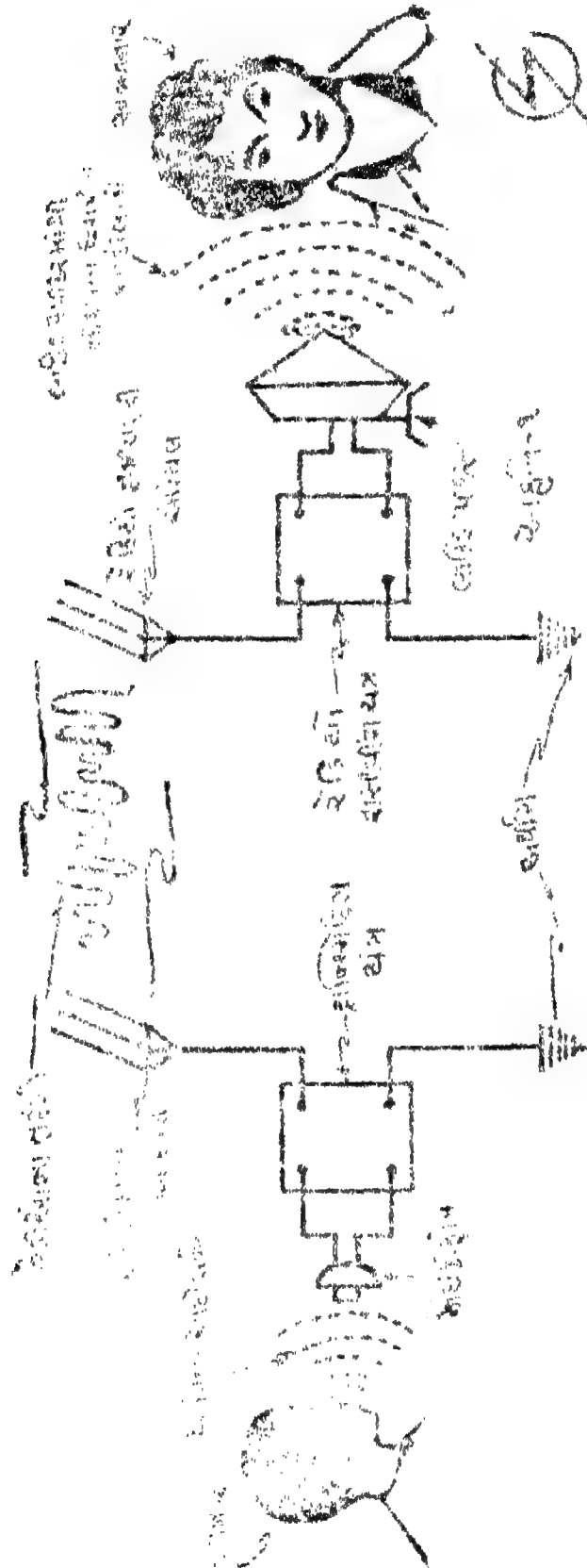
## આકાશવાણી



રેડિયો એ આધુનિક યુગની આકાશવાણી છે. સંગીતને હવામાં વહેતું મૂકવાનું કાર્ય રેડિયોદ્વારા શક્ય બન્યું છે. સાધારણતઃ રેડિયોની સાથે મારકોનીનું નામ જોડવામાં આવે છે, પણ ખરું જોતાં રેડિયો એ એક માણસની શોધ નથી. તેની પાછળ તો જગતના અનેક મહાન વૈજ્ઞાનિકોનાં નામ સંકળાયેલાં છે. માર્કેલ ફેરાડ, મેક્સવેલ હર્ઝ, એલેક્ઝાંડર ગ્રેહામ બેલ, એડીસન, ફ્લેમીંગ, મારકોની, લિંદી વૈજ્ઞાનિક જગદીશચંદ્ર બોઝ એડવર્ડ હુલ્ઝ વિગેરે વૈજ્ઞાનિકોના અથાગ પરિશ્રમનું ફળ તે આજનો રેડિયો. તેમ છતાં રેડિયો હજી પોતાની બાહ્યાવસ્થામાં છે. હજીએ રેડિયોનો વિકાસ થતો જ આવે છે અને મેજર આર્મસ્ટ્રોંગ જેવા વૈજ્ઞાનિકો તેને સર્વાંગે સંપૂર્ણ બનાવવા દિનરાત પ્રયોગો કરી રહ્યા છે. હજી રેડિયો સામાન્ય જનતામાં એક જાદુઈ વસ્તુ મનાય છે. ત્યાં તો તેથી બે વધુ અદ્ભૂત શોધ ટેલીવિઝનની થઈ છે. ટેલીવિઝન કે દિવ્યચક્ષુની શોધને લીધે હવામાં કોઈપણ જાતના તારના જોડાણ વિના ચિત્રો મોકલવાનું શક્ય બન્યું છે; ટેલીવિઝનની શોધ હજી પ્રાયોગિક અવસ્થામાં છે, તો પણ આપણે આશા રાખી શકીશું કે નજીકના બવિષ્યમાં દેશ પરદેશમાં બની રહેલા બનાવો આપણે ઘેર બેઠાં ટેલીવિઝન સેટદ્વારા ચિત્રપટની જેમ જોઈ શકીશું.

આ ક્ષેત્રમાં આપણે સમગ્ર રેડિયોની-તેના ટ્રાન્સમિશન (Transmission) અને રીસેપ્શન (Reception) ની ૫.

રૂપરેખા જોઈશું. આપણે જાણીએ છીએ કે ત્યારે કોઈ માણસ બોલે છે કે ગાય છે ત્યારે ધ્વનિ ઉત્પન્ન થાય છે અને તેનાં મોઝાં



રે  
ડિ  
ચા  
કે  
મ  
સં  
ભ  
જા  
ય  
છે?

કાનના પડદા પર અથડાઈને અવાજની લાગણી ઉત્પન્નવું છે ધ્વનિ એટલે શું? ધ્વનિ એટલે આપણી આસપાસ પ્રવૃત્તિ રહેલી હવામાં ઉત્પન્ન થયેલો ધ્રુવરે. ધ્વનિનાં મોઝાં અધી દિશાઓમાં ફરી વળે

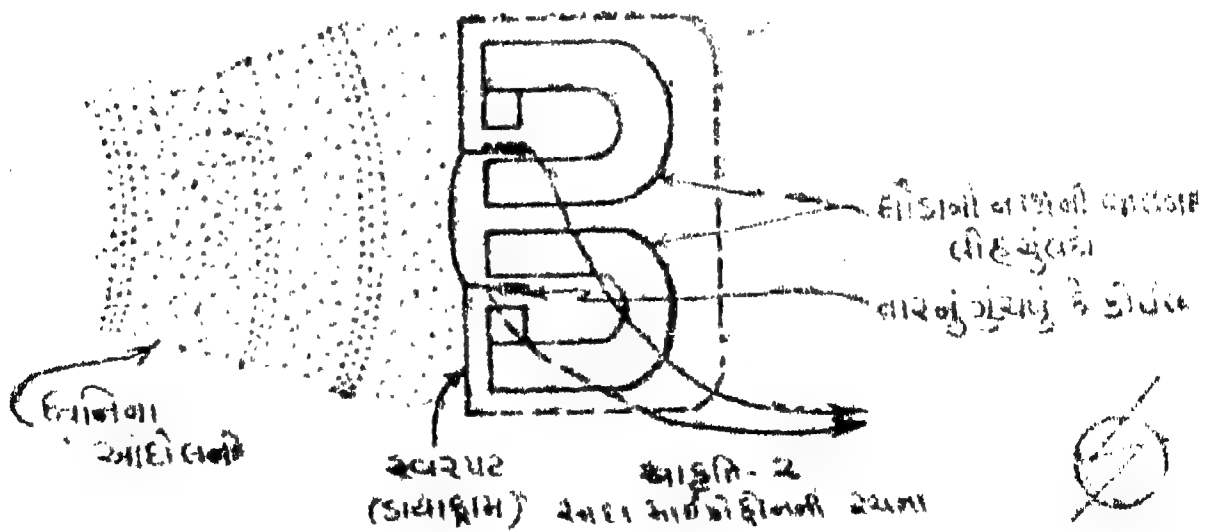
છે. કાંઈ વાજાં વાગે છે ત્યારે હવામાં ધ્રુજારી ઉત્પન્ન થાય છે એટલે કે હવામાં અણુઓ ગતિમાન બને છે. હવા બંધેજ પ્રવર્તી રહેલી હોય છે. એટલે જે અણુ ગતિમાન બન્યા હોય તે તેમની નજીકનાં બીજાં અણુને ગતિમાં મૂકે છે અને એવી રીતે ધ્વનિ હવાનાં અણુદ્વારા ચોતરફ પ્રસરી જાય છે. આને આપણે 'ધ્વનિનાં મોજાં' કહીએ છીએ.

આપણે જાણીએ છીએ કે ધ્વનિમાં મોજાં હવામાં અમુક અંતર સુધીજ પહોંચી શકે છે, કાંઈ માણસ બોલતો હોય તો આપણે તેને થોડકાં છેટેથી સાંભળી શકીશું. જો તે મોટેથી બોલતો હશે તો તેનો અવાજ જરા વધુ દૂર જઈ શકશે. તે ખૂબ કે ઓછા પાડશે તો તેનો અવાજ તેથીજે વધારે દૂરથી સાંભળી શકાશે. પણ આખરે અમુક અંતર પછી ધ્વનિનાં મોજાં મરી જાય છે. ખુબ દૂર સંદેશા મોકલવા માટે ધ્વનિનાં એ સાદાં મોજાં કારગત નીવડતાં નથી. વળી આપણી શ્રવણેન્દ્રિય વિશ્વવિધ જ્ઞાતના અવાજોને જુદા પાડી પોતાને જે અવાજ સાંભળવો હોય તે જ સાંભળી શકે એવી શક્તિ ધરાવતી નથી. દરેક જ્ઞાતનો કાલાલ્લ એકજ સાથે સાંભળી શકાય છે. તેથી દૂર સંદેશા મોકલવા માટે ધ્વનિનાં મોજાંનું વિદ્યુતદ્વારા કાંઈ રૂપાંતર કરવું જોઈએ. રેડિયોઘર (Broadcasting Station) માં એ પ્રમાણે કરવામાં આવે છે. વળી ઓડકાસ્ટીંગ પદ્ધતિમાં એવી યોજના હોવી જોઈએ કે જે રેડિયોઘરનો કાર્યક્રમ સાંભળવો હોય તેજ સાંભળી શકીએ. મુંબાઈના રેડિયોઘરનો કાર્યક્રમ સાંભળવો હોય તો તેજ સાંભળાય, દિલ્હી કે બીજા કાંઈ રેડિયો ઘરનો કાર્યક્રમ તે વખતે ન સાંભળાય. વિદ્યુત અને લોહચુંબકના સિદ્ધાંતોનો ઉપયોગ કરવાથી આ કાર્ય સરળતાથી થઈ શકે છે.

રેડિયો ઘરનો રદિયો મોટા ધ્વનિ વિરતિત (Sound Proof) ગોરડાઓનો બનેલો હોય છે. દરેક ખંડમાં એક એક માઈક્રોફોન

ગોઠવ્યું હોય છે. દિવાલો તથા છત ધ્વનિ શોષક બનાવવામાં આવી હોવાથી બહારનો ધોંધાટ ખંડમાં પ્રવેશી શકતો નથી અને તેથી માઈક્રોફોન અન્ય ધોંધાટો ગ્રહણ કરતું નથી. જમીન ખડી જળખેથી આચ્છાદિત કરવામાં આવી હોવાથી પડધો પડતો નથી અને પદ્મવ માઈક્રોફોન પર અસર નીપજતવતો નથી. સ્ટુડિયોના દરેક ખંડનું જોડણું ટેલીફોન દ્વારા કોન્ટ્રોલ રૂમ (Control room) સાથે કરવામાં આવ્યું હોય છે. કોન્ટ્રોલ રૂમમાં દરેક ખંડમાં માઈક્રોફોનનું જોડણું કરતા તાર અને તેને લગતી ચાંપોની ગોઠવણુ કરી હોય છે. તેથી નિયમક (Controllers) જે ગવૈયા કે વ્યાખ્યાતાના શબ્દો દ્વારા રેકાવવા હોય તેના ખંડના માઈક્રોફોનનું જોડણું કાયમ રાખી અન્ય માઈક્રોફોનનું જોડણું કાપી શકે છે. વળી જેનો કાર્યક્રમ ચાલતો હોય તેને ટેલીફોન દ્વારા યોગ્ય સુચનાઓ પણ આપી શકે છે.

જ્યારે માઈક્રોફોનના સ્વરપટ હિપર ધ્વનિના તરંગો અથડાય છે ત્યારે તેમાં તેવાજ પ્રકારના વિઘ્નનાં મોજાં ઉત્પન્ન થાય છે. માઈક્રોફોનનું કામ ધ્વનિનાં મોજાંનું વિઘ્નનાં મોજાંમાં તાદસ્થ રૂપાંતર કરવાનું છે. નીચેની આકૃતિમાં એક સાદા માઈક્રોફોનની રચના



બતાવી છે. આવા માઈક્રોફોનને 'ઇન્ડ્યુક્ટર (Inductor)' કે 'મુવીંગ કોઈલ ડાયનેમિક (Moving coil dynamic)' માઈક્રોફોન

જ્ઞાન કહેવામાં આવે છે. આ સિવાય બીજાં પણ કેટલાંક માધ્યકોશિન છે, પણ આ માધ્યકોશિન સાદુ છે અને વધારે વપરાશમાં આવે છે. તમે જોશો કે પાતળા સ્વરપટ (Diaphragm) ઉપર બારીક તારની એક નાની ‘કોઇલ (coil)’ કે ગુંચળું લગાવેલું છે. આ કોઇલ ક્રમશઃ અર્ધા ઇંચના બાસવાળી બેક્ટ્રાઇટની પાતળી ભૂંગળી ઉપર વિંટાળેલી હોય છે. કોઇ માણસના બોલવાથી સ્વરપટ ધ્રુવ ઉઠે છે અને તેથી કોઇલ પણ તેટલા જ પ્રમાણમાં ધ્રુવે છે. કોઇલને ઘોડાની નાળના આકારના લોહચુંબકના ધ્રુવની વચ્ચે બોલવી દોવાથી જ્યારે તે ધ્રુવે છે ત્યારે તે ચુંબકયુગ્મ રેખાઓ (Magnetic lines of force) ને છેદે છે અને તેથી તેમાં વિદ્યુત ઉત્પન્ન થાય છે.” જ્યારે લોહચુંબકની ચુંબકયુગ્મ રેખાઓમાંથી કોઇ વિદ્યુતવાહક પદાર્થને પસાર કરવામાં આવે તો તે વિદ્યુતવાહક પદાર્થમાં વિદ્યુત ઉત્પન્ન થાય છે એ સિદ્ધાંત અનુસાર ઉપર્યુક્ત કોઇલમાં પણ વિદ્યુત ઉત્પન્ન થાય છે. આવી રીતે ઉત્પન્ન થયેલાં વિદ્યુતનાં મોઝાની ઉચ્ચાઈ અને ગતિ સ્વરપટ પર અથડાતા ધ્વનિના મોઝાની ઉચ્ચાઈ અને ગતિના જેટલોજ થશે.

જ્યારે માધ્યકોશિનના સ્વરપટ ઉપર ધ્વનિના તરંગો અથડાય છે ત્યારે તેમાં તેવાજ વિદ્યુતના તરંગો ઉત્પન્ન થાય છે. આમ ઉત્પન્ન થયેલા વિદ્યુતના તરંગોની શક્તિ અતિ અલ્પ હોવાથી તેમને એમ્પ્લીફાયર (Amplifier) માં લઈ જવામાં આવે છે, જ્યાં તેમની શક્તિ અનેકગણી વધી જાય છે. એમ્પ્લીફાયર રેડિયોની જુદી જુદી જાતનાં વાલ્વ (Valves) ની એક સાંકળીનું બનેલું હોય છે. વાલ્વમાંથી વિદ્યુતનો પ્રવાહ એકજ દિશામાં જઈ શકે છે, એટલે માધ્યકોશિનમાંથી આવતા વિદ્યુતના તરંગો પાછા માધ્યકોશિન તરફ ન જતાં આગળ વધે છે. વાલ્વનો બીજાં એક મુખ એ છે કે તે વિદ્યુતની શક્તિ અનેકગણી વધારી શકે છે. એટલે એમ્પ્લીફાયરમાં જેમ વધારે વાલ્વ જેમ વિદ્યુતના તરંગો વધુ બળવાન બને.”

વિદ્યુતના બલવત્તર થયેલા તરંગોને ત્યારપછી મોડ્યુલેટર (modulator)માં લઈ જવામાં આવે છે. અહીં તેમની સાથે મોટી આવૃત્તિ સંખ્યાની કંપમાન, વિદ્યુતના તરંગો (High frequency Alternating Currents) ભેળવવામાં આવે છે. આ ક્રિયાને ‘મોડ્યુલેશન’ કહેવામાં આવે છે. કંપમાન વિદ્યુતની આવૃત્તિ સંખ્યાને ડ્રેરિયર ફ્રીક્વન્સી (Carrier frequency) કહેવામાં આવે છે. દરેક રેડિયોધરની ડ્રેરિયર ફ્રીક્વન્સી જુદી જુદી અને અગાઉથી નિયત કરેલી હોય છે. રેડિયો સેટના ચગદા (Dial) ઉપર જુદા જુદા રેડિયોધરની ડ્રેરિયર ફ્રીક્વન્સી લખેલી હોય છે. એક રેડિયોધરની ડ્રેરિયર ફ્રીક્વન્સીનો ઉપયોગ બીજું રેડિયોધર ન કરી શકે. મુંબઈની ડ્રેરિયર ફ્રીક્વન્સી ઉપર મુંબઈજ વાગે બીજું એકે મથક નહિ.

ડ્રેરિયર ફ્રીક્વન્સીના તરંગો પર માઇક્રોફોનમાંથી આવતા તરંગો સવાર થઈને એરિયલ (Aerial) તરફ જાય છે. એરિયલ પરથી આ તરંગો હવામાં વિદ્યુત ચુંબકીય તરંગો (Electromagnetic waves) ના રૂપમાં ફેંકાય છે અને ધીરે દારા આખી પૃથ્વી પર ફરી વળે છે. આ તરંગો હવામાં એક સેકન્ડે ૧,૮૬૦૦૦ માઇલની ગતિથી મુસાફરી કરે છે. બીજા શબ્દોમાં કહીએ તો રેડિયોના તરંગો એક સેકન્ડમાં લગભગ આઠ વખત પૃથ્વીની પ્રદક્ષિણ કરી શકે છે.

હવામાં મુસાફરી કરતાં રેડિયોના મોજાં રેડિયો રીસીવરની એરિયલ સાથે અથડાય ત્યારે તેમાં તેવાજ પ્રકારના વિદ્યુતના તરંગો તે ઉત્પન્ન કરે છે. આ તરંગોની શક્તિ અતિ અદ્ય હોવાથી તેને એમ્પ્લીફાયરમાં ફરીથી બલવત્તર બનાવવામાં આવે છે. લાઉડસ્પીકર વિદ્યુતના તરંગોનું બળમાં રૂપાંતર કરે છે. લાઉડસ્પીકરની રચના માઇક્રોફોન જેવીજ હોય છે, આવી રીતે રેડિયોધર પરથી બોલનારને આપણે સેંકડો ગાઉ દૂર આપણા ઘરના રેડિયોમાં સાંભળી શકીએ છીએ.

## એરિયલ: હવાઈ દોરી

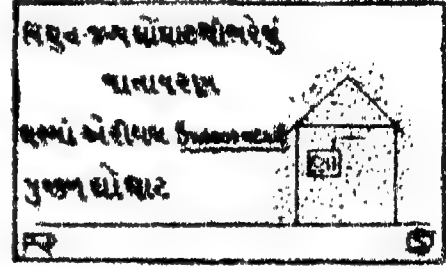
તમે ઠેર ઠેર મકાનોનાં છાપરાં કે અગાસીઓ ઉપર વાંસના જે થાંભલા સાથે આંધેલા તાર જોયા હશે. રેડિયોનાં મોજાં પકડવામાં તે અગત્યનો ભાગ ભજવે છે. તેને અંગ્રેજીમાં 'એરિયલ (Aerial)' કહેવામાં આવે છે.

એરિયલ શા માટે રાખવામાં આવે છે ? રેડિયોધર પરથી એરિયલ દ્વારા વિદ્યુત-ચુંબકીય તરંગો કે રેડિયોના તરંગો હવામાં ફેંકવામાં આવે છે. રેડિયોધરની એરિયલની રચના એવી કરી હોય છે કે જેથી અમુક શક્તિના ખર્ચે રેડિયોના વધુમાં વધુ બળવાન તરંગો ઉત્પન્ન થાય; તે જ પ્રમાણે રેડિયો રીસીવરની રચના એવી હોવી જોઈએ કે જેથી હવામાંથી (ઈથર) પસાર થતા રેડિયોના તરંગો તેમાં વધુમાં વધુ શક્તિવાળા વિદ્યુતના તરંગો ઉત્પન્ન કરે. તાત્પર્ય એ કે રેડિયો રીસીવરની પસંદગીને જેટલી અગત્ય અપાય છે તેટલીજ અગત્ય એરિયલને અપાવી જોઈએ. No radio can be better than its aerial. આદર્શ એરિયલ આંધવા માટે વિદ્યુત ચુંબકીય મોજાંના ગુણધર્મો અને રેડિયોના વિષયનું સંપૂર્ણ જ્ઞાન હોવું જોઈએ. એરિયલની રચના એવી હોવી જોઈએ કે વિદ્યુતથી ઉત્પન્ન થતો વાંધાટ (Electrical or Man-made interference) જેમ અને તેમ ઓછો આવે.

આપણે ત્યાં સામાન્ય રીતે લોકો માને છે કે રેડિયો એરિયલ વિના અથવા ઘરની અંદરજ ગોઠવેલા તારના નાના ટુકડા (Indoor aerial) વડે પણ વગાડી શકાય છે માટે બહારની એરિયલ આંધવાની ખાસ જરૂર રહેતી નથી. ખાજખાજ તેવી એરિયલનું



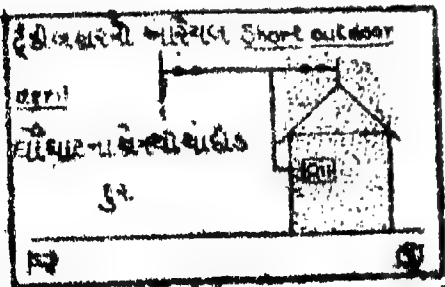
શું પરિણામ આવે છે તે સમજાવ્યું છે. તમે જોશો કે આકૃતિ પ અમાં દર્શાવેલી એરિયલનો આખો ભાગ વિદ્યુતથી ઉત્પન્ન થતા ધોંધાટના ક્ષેત્રથી છવાયેલો છે. ત્યારે વીજળીની ચાંપ ઉઘાડીએ કે અંધ કરીએ, વીજળીનો પાંખો ચલાવીએ, અહાર રસ્તા પર મોટર કે ટ્રામ જતી હોય, નજીકમાં વીજળીથી ચાલતી ચક્કી કે તણુખા (Mopar-



આકૃતિ પ અ

કહ) ઉત્પન્ન કરે તેવું યંત્ર ચાલતું હોય ત્યારે રેડિયોમાં સતત ચાલુ કે અમુક સમયના અંતરે સંભળાતો ધોંધાટ ઉત્પન્ન થાય છે. આ ધોંધાટને 'વિદ્યુતથી ઉત્પન્ન થતો ધોંધાટ' કહેવામાં આવે છે. તેવા ધોંધાટને દૂર કરવાના બે રસ્તા છે: (૧) તણુખા ઉત્પન્ન કરે તેવા વીજળીથી ચાલતા યંત્ર પર ધોંધાટ-ગળણીઓ (Suppressors or filter) મુકવી, અથવા (૨) એરિયલ એવી રીતે ગોઠવવી કે તે આવો ધોંધાટ જન્મ અને તેમ જોઈ પકડી શકે. આમાંથી પ્રથમ રીત વધુ ખર્ચાળ છે. સામાન્ય રીતે બીજી રીતનો અમલ કરવામાં આવે છે. આકૃતિ પ બમાં એરિયલનો અર્ધો ભાગ ધોંધાટના ક્ષેત્રમાં અને અર્ધો ભાગ ધોંધાટના ક્ષેત્રથી અલદાર છે. આકૃતિ પ કમાં એરિયલનો કાંઠો ભાગ ધોંધાટના ક્ષેત્રથી અલદાર હોવાને લીધે ધોંધાટ જોઈ થઈ જાય ન.

આકૃતિ પ બ અને કમાં દર્શાવેલી એરિયલને 'ઇન્વર્ટેડ એલ ટાઈપ (Inverted L type)' ની એરિયલ કહેવામાં આવે છે.



આકૃતિ પ બ

છે. "ઇન્વર્ટેડ એલ ટાઈપ" ની એરિયલ ગાંધવામાં સહેલી છે.

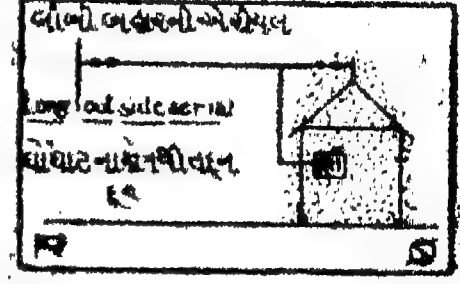
તે ઉપરાંત "ટી ટાઈપ (T type)" ની

એરિયલ પણ સામાન્ય વપરાશમાં છે.

તેનો "લીડ-ઇન (Lead in-એરિયલ પરથી ઘરમાં આવતો તાર)" તાર એરિ-

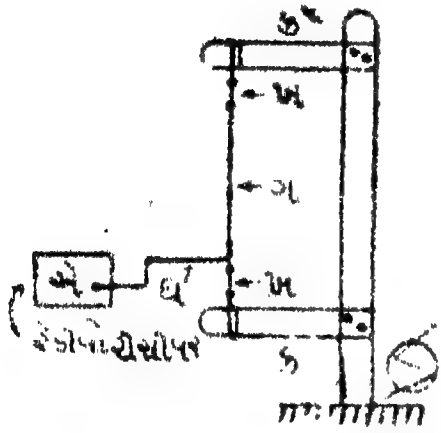
યલના મધ્ય ભાગમાંથી લઈ જવામાં આવે

અને જે છેડેથી લીડ-ઇન ઉતાર્યું હોય તે દિશા તરફના રેડિયોધરેનો કાર્યક્રમ તે સારી રીતે પકડી શકે છે. જ્યારે “ટી ટાઇપ”ની એરિયલ તેના સમસુત્ર (Horizontal portion) વિભાગના અન્તે છેડાની દિશામાંના રેડિયો-ધરેનો કાર્યક્રમ સારી રીતે પકડી શકે છે. આકૃતિ ૬માં દર્શાવેલી ઉભી (Vertical) એરિયલ દાદા પાસે દિશાના રેડિયોધરેનો કાર્યક્રમ પકડી શકે છે.



આકૃતિ ૫ ક

અર્થીંગ (Earthing) નો તાર આંધવાથી રેડિયોમાં આવતો ઘાંઘાટ કેટલેક અંશે ઓછો થઈ જાય છે અને કેટલાક સંજોગોમાં રીસેપ્શન વધે છે. સારામાં સારું અર્થીંગ પાણીના નળના ભુંગળા સાથે તાર આંધવાથી થાય છે. તાર આંધતા પહેલાં નળના ભુંગળાને ડાનસથી ઘસીને સાફ કરવું જોઈએ અને તેના પર તાર મજબુત રીતે આંધી દેવો અથવા રેવણ દઈ દેવું. જે જગ્યાએ નળની સગવડતા ન હોય ત્યાં જમીનમાં જે ત્રણ ફૂટ ઊંડા ખાંડા ખોદી તેમાં ત્રાંચાની કે લોઢાની તખ્તી (પ્લેટ) દાટી તેની સાથે અર્થીંગનો તાર જોડી દેવો. અર્થીંગ ભેજવાળી જમીનમાં કર્યું હોય તો સારું પરિણામ આવે છે.

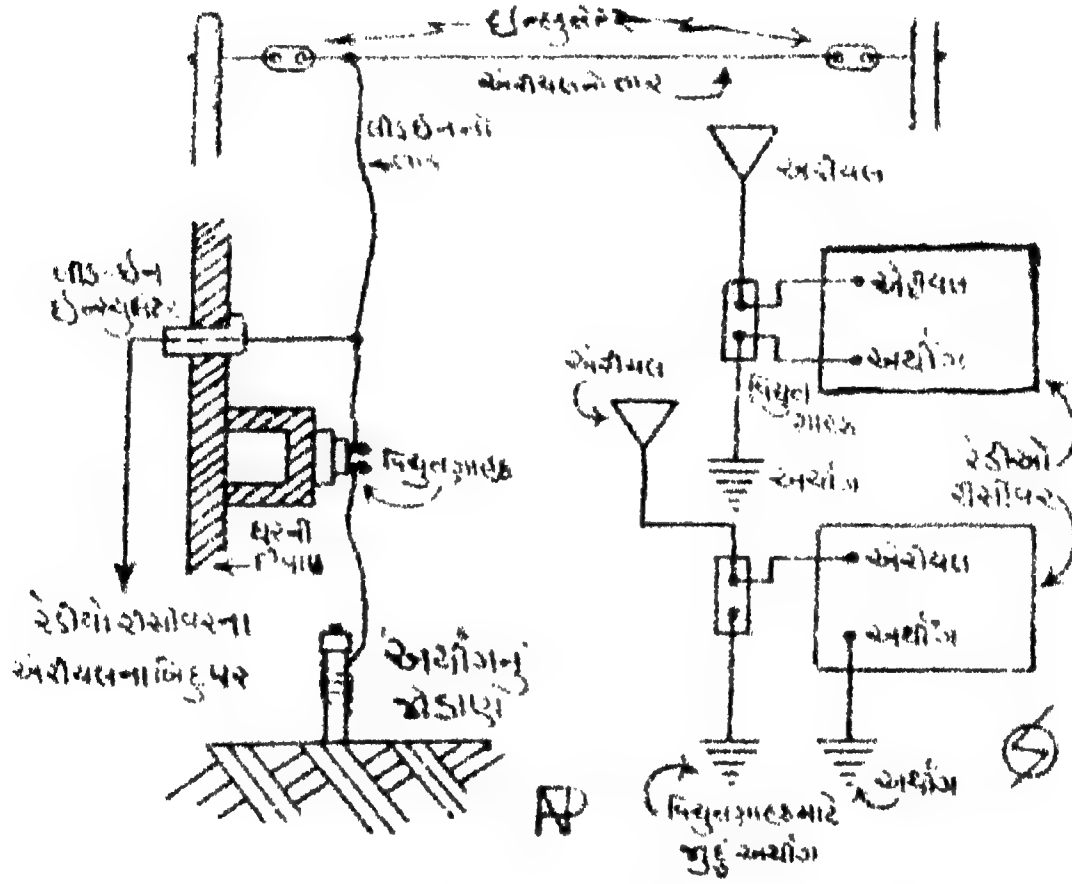


આકૃતિ ૬ કી

જગ્યાએ નળની સગવડતા ન હોય ત્યાં જમીનમાં જે ત્રણ ફૂટ ઊંડા ખાંડા ખોદી તેમાં ત્રાંચાની કે લોઢાની તખ્તી (પ્લેટ) દાટી તેની સાથે અર્થીંગનો તાર જોડી દેવો. અર્થીંગ ભેજવાળી જમીનમાં કર્યું હોય તો સારું પરિણામ આવે છે.

વિદ્યુત ગ્રાહક (Lightening arrester): દરેક એરિયલ સાથે વિદ્યુત-ગ્રાહક જોડવું એ સાવચેતીને માટે આવશ્યક છે. વિદ્યુત-ગ્રાહકને એરિયલ અને અર્થીંગના તાર વચ્ચે જોડવામાં આવે છે અને ત્યાંથી રેડિયો રીસીવર પરના એરિયલ અને અર્થીંગના વિદ્યુત ઉપર જોડાણ લઈ જવામાં આવે છે. ચોમાસામાં કે વાવાઝોડા વખતે આસ-

પાસનું વાતાવરણ વિદ્યુત-ભારવાહી (Charged with electricity) બને છે. તે વખતે એરિયલ ઉપર વિદ્યુત-ભારનું દબાણ રહ્યા કરે છે. જો વિદ્યુત-ગ્રાહકને એરિયલ અને અર્થોગ વચ્ચે જોડવામાં આવ્યું હોય તો વિદ્યુત-ભાર રેડિયો રીસીવરમાં ન જતાં સીધા જમીનમાં



### વિદ્યુતગ્રાહકને રેડિયો સાથે જોડવાની રીતો

ચાલ્યો જાય છે. વિદ્યુત-ગ્રાહક ન વાપર્યું હોય તો આવો વિદ્યુત-ભાર રેડિયો રીસીવર પર દબાણ લાવે છે અને તેથી રેડિયોને અને કેટલીક વખત આસપાસની વસ્તુઓને નુકશાન કરે છે. જો એરિયલ પર આકર્ષણને લીધે વીજળી પડે તો પણ વિદ્યુત ગ્રાહક વાપર્યું હોય તો તે સીધી જમીનમાં ચાલી જાય અને રેડિયોને નુકસાન ન કરે. આમ રેડિયોની તેમજ મકાનની સલામતી માટે વિદ્યુત-ગ્રાહક વાપરવું અગત્યનું છે.

એરિયલ બાંધતી વખતે યાદ રાખવા જેવા કેટલાક નિયમો:—

(૧) એરિયલનો તાર એવો હોવો જોઈએ કે રેડિયોના તરંગોએ ઉત્પન્ન કરેલા વિદ્યુતના તરંગો તેમાંથી સહેલાઈથી વહી

શકે. વળી તે મજબુત હોવો જોઈએ. ૭/૨૨ને નામે ઓળખાતો ત્રાંખાનો તાર એરિયલ માટે ઉત્તમ છે.

(૨) સામાન્ય રીતે જે મીટર પરના કાર્યક્રમો સારી રીતે સાંભળવા હોય તેની પસંદગી ઉપર એરિયલની લંબાઈ આધાર રાખે છે જે મીટર પરનો કાર્યક્રમ સારી રીતે સાંભળવો હોય તેથી અર્ધો મીટરની (લંબાઈનું માપ- ૧ મીટર=૧.૦૯૩૬ વાર) લંબાઈની એરિયલ બાંધવી. ધારો કે ૪૦ મીટર અને તેની આસપાસની વેવલેંથનો કાર્યક્રમ સાંભળવો હોય તો એરિયલ  $40 \div 2 = 20$  મીટર (આશરે ૬૦'૭") લાંબી રાખવી.

$$1 \text{ મીટર} = 3.28084 \text{ ફીટ}$$

$$= 3.28084 \text{ ફીટ}$$

$$= 1.0936 \text{ વાર}$$

હાલ 'ઓલ વેવ (All wave)' રેડિયો ઘણા પ્રચારમાં હોવાથી બધા મીટરો ઉપર લગભગ સરખું પરિણામ આવે એવી એરિયલ બાંધવી જોઈએ. તેથી રેડિયોમાં ઓછામાં ઓછા જે મીટરથી (૧૬, ૧૬ કે ૧૩ મીટર) કાર્યક્રમ લેવો હોય તેનાથી અર્ધો મીટરની લંબાઈની એરિયલ બાંધવી જોઈએ. સામાન્ય સંજોગોમાં ૨૦ થી ૪૦ ફીટ લાંબી એરિયલ દરેક મીટરની વેવલેંથ પર સારું પરિણામ લાવી શકે છે.

(૩) એરિયલ જેમ બને તેમ ઊંચી હોવી જોઈએ, જેથી તે ઘોંઘાટના ક્ષેત્રથી બહાર જાય.

(૪) છાપરા, ગટરના ભુંગળા, ઈત્યાદિથી એરિયલ દુર રાખવી જોઈએ. જમીનની સાથે સંબંધ ધરાવતી કોઈ પણ વસ્તુથી તેને અલગ (insulated) રાખવી. કેટલીક વાર એરિયલનો આડો અવળો લટકતો છેડો વીજળીના તારને અડકતો હોય છે. તેને લીધે ગંભીર અકસ્માત થવા પામે છે. હમણાં જ અમદાવાદમાં તેમજ કલકત્તામાં

આવી ભુલને લીધે ગંભીર અકસ્માતો થવા પામ્યા છે. કલકત્તાના બનાવમાં તો આખું કુટુંબ તેના ભોગ બન્યું હતું. મુંબઈથી પ્રસિદ્ધ થતા “ Radio services ” પત્રમાં બંને બનાવો નીચે મુજબ વર્ણવ્યા છે:—

“Radio Services”—July 1941

### **Beware ! Radio Aerials**

#### **Electrical Engineer's Warning :**

The Electrical Engineer to the Government of Bombay warns the public that, when radio sets are removed, it is advisable to remove the aerial lead to the set or place it out of reach so that no person or child may, through ignorance, connect the aerial to any part of the lighting installation.

In a recent instance, a person on the terrace of a building in Ahmedabad, touched a bare wire radio aerial and received a severe electric shock. It was found that the radio set had been removed from the premises for repair and that the pin plug of the aerial lead for the set had been inserted in the socket connected to lighting installation and intended for portable apparatus. The electrical energy in the socket was conveyed to the radio aerial so that any person coming in contact with the aerial received an electric shock.

‘Radio Services’ August 1941.

Yet another aerial tragedy

A Bengali couple was electrocuted on the 2nd August 1941 in Calcutta. Their eldest daughter, while playing on the terrace, touched the aerial which was somehow ‘live’ and her cry brought her mother, Mrs Manta Ghosh, to her side. Mrs. Ghosh in pulling her daughter from the wire caught it herself. Her husband Mr. Nirmalkumar Ghosh tried to extricate her but he and his wife were electrocuted.



આ ઉપરથી તમે સમજી શકશો કે એરિયલને દરેક વસ્તુથી અલગ રાખવાની જરૂર છે.

(૫) એરિયલને વીજળીના કે ટેલીફોનના તારની સમાંતરે ન બાંધતા તેને કાટખુણે બાંધવી. કાટખુણે બાંધવાથી બલ્કનના કે ઘોંઘાટ ગોઠા થઈ જાય છે.

યાદ રાખવું ઘટે છે. કે જેમ એરિયલ વધારે સારી તેમ રેડિયોમાં આવતા કાર્યક્રમ વધારે સારો.

A good aerial is a good investment.



પ્રકરણ: ૫

## રેડિયો માટે વપરાતી ❀ વિદ્યુત શક્તિનું ખર્ચ ❀

રેડિયો ખરીદતી વખતે વીજળીના બીલમાં તે કેટલો વધારો કરશે એવો સવાલ ઘણીવાર ખરીદનારના મનમાં ઊંડે છે. આ પ્રકરણમાં તે બાબત ટૂંકમાં ચર્ચા છે.

ત્યારે આપણે વીજળીક અલ્પ લેવા જઈએ ત્યારે દુકાનદાર પૂછશે કે “તમારે કેટલા ‘વોટ કલાક (watt)’નો અલ્પ જોઈએ છે?” વોટ એ વિદ્યુતશક્તિના થતા વ્યય (Power consumption)નું માપ છે એક કલાકે એક વોટ જેટલી વીજળી વપરાય તો તેને સામાન્ય રીતે એક ‘વોટ કલાક. (Watt hour)’ કહેવામાં આવે છે. એક કલાકમાં ૬૦ વોટની વીજળીક શક્તિ વપરાય તો તેને ૬૦ વોટ-કલાક કહેવામાં આવે છે. ૬૦ કલાકે એક વોટ વીજળી વપરાય તો પણ તેને ૬૦ વોટ-કલાક કહી શકાય. એટલે

$$\text{વોટ કલાક} = \text{વોટ} \times \text{કલાક.}$$

૧૦૦૦ વોટ-કલાકને એક કીલો-વોટ-કલાક (kilowatt hour) કહેવાય છે. તેને ‘બી. ઓ. ટી યુનિટ’ (Board of Trade Unit) કે એકલું ‘યુનિટ’ પણ કહેવામાં આવે છે. વીજળીના દર એક હજાર વોટ-કલાક કે એક કીલો-વોટ કલાક કે એક યુનિટના હિસાબે લેવાય છે.

હવે ધારોકે આપણે મારકાની મોડેલ પૌડ, ૮ વાલ્વના રેડિયો માટે વપરાતી વિદ્યુત-શક્તિનું ખર્ચ કાઢવું છે. આ રેડિયો બનાવનારાઓ તેને માટે નીચે પ્રમાણે વિગતો આપે છે.

વોલ્ટેજ — ૧૯૫ થી ૨૫૫ વોલ્ટ એ. સી.

આઉટપુર — ૫ વોટ

વિદ્યુત-શક્તિનો વ્યય (Power consumption)—૧૨૭ વોટ

વાલ્વની સંખ્યા — ૮

આ રેડિયો દરરોજ ૩ કલાક વપરાતો હોય તો ૩૦ દિવસના મહિનાનું તેનું વીજળીક ખર્ચ નીચે મુજબ કાઢી શકાય.

$$\frac{૧૨૭ \times ૩ \times ૩૦}{૧૦૦૦} = ૧૧.૪ \text{ કીલોવોટ-કલાક અથવા યુનિટ-એક}$$

યુનિટનો ભાવ ત્રણ આના હોય તો ૧૧.૪ યુનિટનું ખર્ચ રૂ. ૨-૨-૦ આવશે. જેમાં ૧૦૦૦ ન મુક્યા હોય તો જવાબ વોટ-કલાકમાં આવશે. પણ આપણે તેને કીલો-વોટ-કલાક કે યુનિટ માપમાં કાઢવો જોઈએ. તેથી વોટ-કલાકના કીલોવોટ કલાક બનાવવા માટે રકમને ૧૦૦૦ વડે ભાગવી જોઈએ.

આવી રીતે કાઢપણ રેડિયો કટલા પૈસાની વીજળી બાળે તેનો દિસાવ નીકળી શકે.

મોટા શહેરોમાં વીજળીથી ચાલતાં યંત્રો, પંખા અને રેડિયોને માટે વપરાતી વિદ્યુત શક્તિનો દર વીજળીક દીવા માટે વપરાતી વિદ્યુત શક્તિના દર કરતાં ઓછો હોય છે. યંત્રો કે રેડિયો માટે જુદા મીટર મૂકવામાં આવે છે અને તેને ‘કોમ્મર્સીયલ મીટર’ કહેવામાં આવે છે. જે શહેરોના વીજળીઘરો (Power house) જે આવી યોજના કરી હોય ત્યાં રેડિયો માટે જુદા કોમ્મર્સીયલ મીટર મૂકાવવાથી સસ્તે દરે વીજળી મળી શકે છે.





## ઘરમાં રેડિયો : રેડિયાની સંભાળ

રેડિયો એ એક અત્યંત નાબુક ચંચલ છે. એકરફારીથી તેનો વપરાશ કરવામાં આવે તો તેને બગડી જતાં વાર નથી લાગતી. રેડિયો એક હાથે વપરાય તો તેની જીંદગી લંબાય છે.

રેડિયોનો અવાજ હમેશાં જરૂર કરતાં વધારે મોટો ન કરવો. ઓછા અવાજે વગડતો રેડિયો મધુર લાગે છે. રેડિયોમાં ફટલીક વાર 'ટોન કંટ્રોલ' ગોઠવ્યું હોય છે. અહારનો થોંધાટ વધારે પડતો આવતો હોય ત્યારે આ ટોન કંટ્રોલ બંધ કરવાથી થોંધાટ દબાઈ જાય છે. જ્યારે અમુક 'વેવ' ઉપરથી બીજા 'વેવ' પર જવું હોય ત્યારે 'વેવ બેંડ' માટેની ચાંપ ફેરવતી પડે છે. આ ચાંપ ફેરવતી વખતે 'વોલ્યુમ કંટ્રોલ' હંમેશાં બંધ કરવું, વોલ્યુમ કંટ્રોલ આખું ઉઘાડીને વેવ બેંડની ચાંપ ફેરવવાથી લાઉડસ્પીકરમાં જોરથી ખટકારો સંભળાય છે અને ફટલીકવાર તે લાઉડસ્પીકરની 'કોન (Cone)'ને કે વાલ્વની શીલામેંટને ઈજા પમાડે છે. એક રેડિયો મથકનો કાર્ય-ક્રમ બદલીને બીજાનો કાર્યક્રમ લેવો હોય ત્યારે પણ વોલ્યુમ જેમ અને તેમ થોડું રાખવું. રેડિયોમાં લીલા રંગની 'જીલ્ડર્થ ચાંબ' ગોઠવી હોય તો રેડિયો મથક સહેલાઈથી 'ટયુન' થઈ શકે છે. જ્યારે ચાંબ પુરેપૂરી બીડાઈ જાય ત્યારે રેડિયો મથક બરાબર ટયુન થયું જણાય.

ફટલીક વાર લોશ રેડિયોમાં ધૂળ ન ભરાઈ જાય તેટલા માટે તેની પર જાડા કપડાનું ઢાંકણ ઓઢાડે છે, પણ તેથી ફટલીક વાર રેડિયોને નુકશાન થાય છે. રેડિયો જ્યારે વગડતો હોય ત્યારે તેમાં ગરમી ઉત્પન્ન થાય છે. રેડિયોની પાછળ ચોંટાડેલા પૂંઠાના કાણાં

વાટે તે બહાર જતી રહે છે, પણ કાપડનું ઢાંકણ રાખવાથી તેને બહાર જવાનો રસ્તો મળતો નથી. જો રેડિયોની પેટી 'એક્સાઇટ' ની બનાવી હોય તો ગરમીને લીધે તેમાં ફટલીક વાર તડ પડી જાય છે અને રેડિયોના યાંત્રિક ભાગોને પણ તે નુકશાનકર્તા છે. માટે રેડિયોનું ઢાંકણ એવી રીતે બનાવવું કે જેથી રેડિયોમાંની ગરમ હવા બહાર નીકળી શકે.

રેડિયો માટે ઢાંકણ રાખો કે ન રાખો, અમુક વખતે તેમાં ધૂળ ફેરાગિયાનાં જળાં કે છવાત આઝીજ જાય છે. ફટલીક વખતે તો રેડિયોમાંથી ઉંદરનાં મરેલાં અસ્થાં પણ મળી આવે છે. આવા વગર તોતર્યા પરાણાઓ રેડિયોમાં વિદ્યુત અને લોહચુંબકની ગતિને અવરોધે છે અને અવાજ ઓછો કરે છે. તેથી તમારા રેડિયો સર્વિસ એજન્ટનિયર સાથે અમુક વાર્ષિક લવાજમ આપીને દર વર્ષે ચાર માસે રેડિયો સંપૂર્ણ સાફસુદ કરવાની તેમજ અથવા યાંત્રિક વિભાગોની અસાધ્ય તપાસ કરવાની યોજના કરવી એ સૌથી વધુ સલાહ ભરેલું છે.

રેડિયોની વાહ્યતી છંદગી સામાન્ય રીતે ૧૦૦૦ કલાકની હોય છે, પણ જો તમે તેની પાસેથી હક ઉપરાંતનું કામ લેતા હો, વારં વારે રેડિયોની આંખ ઉઘાડ અંધ કરતા હો કે જોમાસામાં કાર્યક્રમના અવાજ કરતાં જે બહારનો ઘોંઘાટ વધુ આવતો હોય તે વખતે પણ રેડિયો વગાડ્યે રાખો તો તેનું આયુષ્ય જરૂર ઘટી જશે. તમે અમુક વખત કામ કરીને થાકી જાઓ છો તેમ રેડિયોની વાહ્ય પણ વધુ વખત કામ લેવાથી થાકી જાય છે. તમે તો થોડો વખત આરામ કરી ફરીથી કામ કરવાની શક્તિ મેળવી શકો છો, પણ વાહ્ય તો થાકી એટલે થાકી જ. તે આરામ કરીને પુનઃ પહેલાં જેવી શક્તિ મેળવી શકતી નથી. માટે વાહ્યનું આયુષ્ય લંબાવવું હોય તો તેની પાસેથી ગળત ઉપરાંતનો અવાજ કઢાવવાનું બંદી દેવું.

રેડિયોનો અવાજ જરા પણ શંકા ભરેલો જણાય તો તરતજ તેને દુરસ્ત કરાવી લેવો જરૂરનું છે. જરા જરા પણ અવાજ નીકળતો હોય ત્યાં સુધી રેડિયોને દુરસ્ત નહિ કરાવવાની નીતિ તમારા ખીસાની શરમ રાખતી નથી એ ન બૂલવું.

હિંદુસ્તાનના તમામ રેડિયોધર હિંદી સ્ટાન્ડર્ડ ટાઈમિ અનુસાર ચાલે છે. હિંદમાં જ્યારે અપોરના બાર વાગ્યા હોય ત્યારે જગતના બીજા દેશોની ઘડિયાળોના કાંટા નીચે પ્રમાણેનો સમય દર્શાવે છે :—

લંડન	સવારે ૫-૩૦	મોસ્કો	સવારે ૮-૩૦
પેરિસ	„ ૫-૩૦	લોંગકોંગ	અપોરે ૩-૩૦
લિસ્બન	„ ૫-૨૦	ટાઈપો	„ ૪-—૦
બર્લિન	„ ૬-૩૦	મેમ્બોર્ન	„ ૫-૩૦
પ્રેગ	„ ૬-૩૦	મેડ્રિડ	સાંજે ૭-૩૦
વિયેના	„ ૬-૩૦	રોમ	„ ૮-૩૦
બ્યુડાપેસ્ટ	„ ૬-૩૦	સાનફ્રાન્સિસ્કો	રાત્રે ૧૧-૩૦
ઓસ્લો	„ ૬-૩૦	શીકાગો	„ ૧-૩૦
બુખારેસ્ટ	„ ૭-૩૦	વાશિંગ્ટન	„ ૨-૩૦
ફરે	„ ૭-૩૦	ન્યૂયોર્ક	„ ૨-૩૦



## હિંદમાં બ્રોડકાસ્ટીંગનો ઇતિહાસ

હિંદમાં બ્રોડકાસ્ટીંગ નિયમિત રીતે ઇ. સ. ૧૯૨૭ થી શરૂ થયું. તમે 'એ. આઈ. આર.' (A. I. R.) શબ્દ તો જરૂર સાંભળ્યો હશે. તેનું આખું રૂપ થાય છે ઑલ ઇન્ડિયા રેડિયો તે હિંદી સરકારનું એક ખાતું છે. હિંદમાં આકાશવાણીનો ઇતિહાસ જાણવા માટે આપણે ઇ. સ. ૧૯૨૪ ના વર્ષ સુધી જવું પડશે. ઇ. સ. ૧૯૨૪ ના જુલાઈ માસમાં મદ્રાસમાં કેટલાક ઉત્સાહીઓએ એક રેડિયો ક્લબ સ્થાપી હતી અને એક નાનકડું રેડિયોઘર ઉભું કર્યું હતું. પણ તેમની પ્રવૃત્તિ ત્યાંથી જ અટકી ગઈ તે વખતે મુંબઈમાં પણ કેટલાકાનું ધ્યાન રેડિયોની અદ્ભુત શોધ પ્રત્યે દોરાયું હતું. પરિણામે ઇ. સ. ૧૯૨૭ માં 'ઇન્ડિયન બ્રોડકાસ્ટીંગ કંપની' સ્થપાઈ તે સમયના વાઈસરોય લોર્ડ ઇરવીને ઇ. સ. ૧૯૨૭ જુલાઈ માસની ૨૩ મી તારીખે એ 'ઇન્ડિયન બ્રોડકાસ્ટીંગ કંપની'ના મુંબઈ રેડિયો ઘરની ઉદ્ઘાટનક્રિયા કરી. તેજ વર્ષના ઑગસ્ટ માસમાં કલકત્તા રેડિયો ઘરની પણ સ્થાપના થઈ.

તે વખતે રેડિયો માત્ર શોખનીજ વસ્તુ મનાતી. ઇ. સ. ઇ. સ. ૧૯૨૭ ના જુલાઈની આખરે પરવાનાદારોની સંખ્યા હિંદભરમાં માત્ર ૧૦૦૦ જેટલી હતી, જે ૧૯૨૭ ની સાલ પૂરી થયે ૩૫૬૪ જેટલી થઈ અને ઇ. સ. ૧૯૨૮ ની આખરે ૬૧૫૨ સુધી પહોંચી. ઇ. સ. ૧૯૨૯ ના અંતે રેડિયોના ૧૭૭૭૫ જેટલા પરવાના નોંધાયા હતા, પણ ઇ. સ. ૧૯૩૦ ની આખરે તે સંખ્યા પાછી ઘટીને ૭૭૧૬ જેટલી થઈ.

આ સમય દરમ્યાન ઇંડિયન ષોડકાસ્ટીંગ કંપની પરવાનાનું લવજમ ખોતાની જાતેજ ઉધરાવતી. કંપનીનું માસિક ખર્ચ લગભગ રૂ. ૩૩,૦૦૦ નું થતું અને લવજમ ઉધરાવવામાં ઘણી મુશ્કેલી પડતી, તેથી રેડિયો મથકાનો નિભાવ કરવો અથવા લાગવાથી કંપનીના આગેવાનોએ હિંદી સરકાર સાથે વાટાઘાટો ચલાવી. આખરે ઇ.સ. ૧૯૩૦ માં ઇંડિયન ષોડકાસ્ટીંગ કંપની રાજપ્રશીથી રૂડયામાં ગઈ અને હિંદી સરકારે ‘ઇંડિયન સ્ટેટ ષોડકાસ્ટીંગ સર્વિસ’ ના નામથી તેનો વહિવટ હાથમાં લીધો.

પણ હિંદી સરકારને લાગ્યું કે સર્વિસ ખોટમાં ઉતરતી હતી, તેથી ૧૯૩૧ ના ઓક્ટોબર માસમાં તેને બંધ કરવાનું નક્કી કર્યું. રેડિયો શ્રોતાઓએ આ નિર્ણય સામે વિરોધ જાહેર કર્યો. તેમના પ્રતિનિધિઓ સાથે હિંદી સરકારે રેડિયોધરના પ્રશ્નો પર ચર્ચા ચલાવ્યા પછી ઇ. સ. ૧૯૩૧ ના નવેમ્બરની ૨૩ મી તારીખથી ટૂંક મુદ્દત માટે ષોડકાસ્ટીંગ ચાલુ રાખવાનું નક્કી થયું.

આખરે ઇંડિયન સ્ટેટ ષોડકાસ્ટીંગ સર્વિસના નિભાવ માટે સરકારે ઇ. સ. ૧૯૩૨ ના એપ્રિલની પહેલી તારીખથી રેડિયો અને તેના સરસામાન પર ૨૫ ટકાની જકાત વધારીને ૫૦ ટકાની કરી અને તેજ વર્ષના મે માસની પાંચમી તારીખે સરકારે ષોડકાસ્ટીંગ સર્વિસને કાયમને માટે ચાલુ રાખવાનું જાહેર કર્યું.

ઇ. સ. ૧૯૩૪ ની સાલમાં ઇંડિયન સ્ટેટ ષોડકાસ્ટીંગ સર્વિસની સ્થિતિ સફર થઈ ગઈ હતી, તેથી તે વર્ષે તેણે દિલ્હી રેડિયો ધર માટે રૂ. ૨,૫૦,૦૦૦ મંજૂર કર્યા અને એક નવું રેડિયોધર સ્થપાયું. રેડિયો પ્રત્યે જનતાનો રસ ઉત્તરોત્તર વધતો જ જતો હતો. જકાતની આવકમાં પણ સારો વધારો થયો હતો એથી સરકારે લંડનના બ્રિટિશ ષોડકાસ્ટીંગ કોર્પોરેશન (બી બી. સી.)

માંથી એક નિષ્ણાતને બોલાવવાનો નિર્ણય કર્યો. ઈ. સ. ૧૯૩૫ માં માર્કની કંપનીએ સરહદ પ્રાંત માટે એક ટ્રાન્સમીટર અને ફેટલાંક ગ્રામોપયોગી રેડિયો રીસીવરની લોન આપી. દિલ્હીથી નિયમિત રીતે હવામાં સંગીત વહેતું મુકવાનું કાર્ય ઈ. સ. ૧૯૩૬ ના જાન્યુઆરી માસથી શરૂ થયું.

ઈ. સ. ૧૯૩૫ માં વીસ લાખ અને ૧૯૩૬ માં વીસ લાખ એ વ આળીસ લાખ રૂપિયા રેડિયો મથકો સ્થાપવા માટે સરકારે જીલ્લા કાબ્યા ઈ. સ. ૧૯૩૫ ના ઓગસ્ટ માસમાં શ્રી. લાયોનલ ફીલ્ડન નામના એક નિષ્ણાત, હિંદમાં બ્રોડકાસ્ટીંગના નિયામક (Controller) તરીકે આવ્યા તેમણે ઇન્ડિયન સ્ટેટ બ્રોડકાસ્ટીંગ સર્વિસ નવેસરથી શરૂ કરી અને તેનું નામ ફેરવીને ‘આલ ઇન્ડિયા રેડિયો’ રાખ્યું. આ દરમ્યાન રેડિયો ધરાવનારાઓની સંખ્યા પણ સારી રીતે વધતી જતી હતી. ઈ. સ. ૧૯૩૬ માં રેડિયોના ૩૭,૭૬૭ થી વધારે પરવાનાઓ નોંધાયા હતા. ઈ. સ. ૧૯૩૭ ના જાન્યુઆરીમાં નવાં રેડિયોધરો માટેનો ઓર્ડર અપાયો હતો અને ઉત્તરોત્તર નીચે પ્રમાણે રેડિયોધરો શરૂ થયાં:

લાહોર	૫	કોલોવોટ	મીડિયમ વેવ	૧૬	ડિસેમ્બર	૧૯૩૭
દિલ્હી-૨	૧૦	„	શોર્ટ વેવ	૧૬	ડિસેમ્બર	૧૯૩૭
મુંબઈ-૨	૧૦	„	શોર્ટ વેવ	૪	ફેબ્રુઆરી	૧૯૩૮
લખનૌ	૫	„	મીડિયમ વેવ	૨	એપ્રિલ	૧૯૩૮
દિલ્હી-૩	૫	„	શોર્ટ વેવ	૧	જૂન	૧૯૩૮
મદ્રાસ-૧	૧૦	„	શોર્ટ વેવ	૧૬	જૂન	૧૯૩૮
મદ્રાસ-૨	૨૫	„	મીડિયમ વેવ	૧૬	જૂન	૧૯૩૮
કલકત્તા-૨	૧૦	„	શોર્ટ વેવ	૧૬	ઓગસ્ટ	૧૯૩૮
દીગ્રીનાપલી	૫	„	મીડિયમ વેવ	૧૬	મે	૧૯૩૯
ઢાકા	૫	„	મીડિયમ વેવ	૧૬	ડિસેમ્બર	૧૯૩૯
દિલ્હી-૪	૧૦	„	શોર્ટ વેવ	૧૭	ફેબ્રુઆરી	૧૯૪૦

ઇ. સ. ૧૯૪૦ ના જુલાઇ માસની આખરે રેડિયોના ૧,૦૮,૮૩૩ જેટલા પરવાના અપાયા હતા. દેશી રાજ્યો પણ આ દરમ્યાન રેડિયોના ક્ષેત્રમાં પ્રગતિ સાધી રહ્યાં છે. નિઝામ સરકાર એક રેડિયો મથક ચલાવી રહી છે. મહેસુર સ્ટેટ તરફથી પણ 'આકાશવાણી' નામક રેડિયો ધર તા. ૧૦-૯-૧૯૩૫ થી હવામાં ધ્વનિના સુર મોકલે છે. ગુજરાતમાં વડોદરામાં એક રેડિયોધર સ્થાપવાનું લગભગ નક્કી થઈ ગયું છે. આપણે આશા રાખીએ કે આવતા વર્ષોમાં આપણે રેડિયોના ક્ષેત્રમાં હજી પણ આગળ વધીશું.



## રેડિયોની પસંદગી

ઈ.સ. ૧૯૩૬ના એપ્રિલમાં બ્રિટિશ હિંદમાં રેડિયોના ૭૩,૬૮૯ પરવાનાઓ નોંધાયા હતા અને ‘ઇન્ડિયન લીસનર’ની ગણતરી મુજબ દર દસ હજાર માણસે ફક્ત એક જ માણસ રેડિયો વાપરતો હતો. આ આંકડો ઇંગ્લેંડમાં દર ૭ માણસે એક માણસ રેડિયો સેટ ધરાવે છે તેની સાથે સરખાવતાં ફટકો કંગાલ લાગે છે. હિંદમાં રેડિયોનો વિકાસ ન થવાના અનેક કારણો છે.

(૧) ખાનગી રેડિયોધરના અભાવે સરકારનું એડકાસ્ટીંગ ખાતું હરિકાષ્ઠથી થતા લાભ મેળવી શકતું નથી અને તેથી કાર્યક્રમોમાં થવા જોઈતા સુધારા પ્રત્યે ખાસ ધ્યાન આપાતું નથી.

(૨) જનતાને રેડિયોમય બનાવવાના પ્રચારકાર્યનો અભાવ.

(૩) હોશિયાર રેડિયો-દુરસ્તદારની અછત.

(૪) રેડિયો સેટ પર ભારે જગાત (૫૦ ટકા) અને તેથી તેની કિંમતમાં વધારો અને

(૫) હિંદમાં સસ્તા રેડિયો બનાવવાના ઉદ્યોગનો અભાવ.

રેડિયો અત્યંત નાજુક યંત્ર છે અને તે બગડી જતાં હિરાનગતી ભોગવવી પડે છે તેથી તે લોકાદર પામ્યો નથી. ક્યો રેડિયો પસંદ કરવો જોઈએ અને તે ખરીદતી વેળાએ કયા બ્રાન્ડનો પર ધ્યાન આપવું જોઈએ તે અહીં દૂંધમાં જણાવ્યું છે.

વર્તમાનપત્રોમાં રેડિયો સેટની આકર્ષક જાહેરખબરો છપાય છે. કાંઈની કિંમત રૂપિયા ૧૦૦ હોય તો કાંઈની કિંમત રૂપિયા ૫૦૦ હોય છે અને તેથી ક્યો રેડિયો લેવો તે વિષે ખરીદનારના મનમાં



ગૂંચવાડો ઉભો થાય છે. છ વાલ્વનો રેડિયો રૂપિયા ૧૫૦માં પણ મળતો હોય અને રૂપિયા ૪૦૦માં પણ મળતો હોય. પણ એ બન્ને વચ્ચે ફેરફાર તફાવત છે તે ખરીદનાર નક્કી કરી શકતો નથી.

કેવો રેડિયો ખરીદવો તેને માટે નિયમો નક્કી કરવા એ જરૂર અવશ્ય કામ છે. રેડિયો ખરીદતી વખતે સામાન્ય રીતે નીચેના મુદ્દાઓ વિચારવા જોઈએ.

(૧) ફેરલી રકમ સુધીનો રેડિયો ખરીદવાનો છે.

(૨) તે રેડિયો વધારાના રેડિયો તરીકે ખરીદવામાં આવે છે કે મુખ્ય રેડિયો તરીકે.

(૩) રેડિયોની પેટી (કમ્પાર્ટમેન્ટ)નો દેખાવ.

(૪) જે સ્થળે રેડિયો વાપરવાનો હોય તે સ્થળની રેડિયોના રીસેપ્શનની દૃષ્ટિએ સ્થિતિ.

(૫) પાવર અથવા એન્ટરી ઉપર ચલાવવો છે તે.

રેડિયો ખરીદનારે આ ઉપરાંત બીજા ફેરફાર મુદ્દાઓ ગણતરીમાં લેવા જોઈએ. આ પ્રકરણમાં તે ટૂંકમાં જણાવ્યા છે.

## ૧. આંદોધરી (Dependability & Guarantee)-

રેડિયો ખરીદતી વખતે પહેલું તો એ જાણવું જરૂરી છે કે તે ભવિષ્યમાં સતોષકારક સેવા આપશે કે કેમ. અલગત, આ વસ્તુ અગાઉથી નક્કી કરી શકાય નહિ, અને રેડિયો ખનાવનારના નામ ઉપર વિશ્વાસ રાખીને જ ખરીદવો પડે છે. ખનાવનાર કંપની ફેરફાર અંગે પ્રખ્યાત છે તે જોવાની જરૂર રહે છે; જે કે ફેરલીક વખત નાની અને નવી કંપનીઓ પણ સારામાં સારા રેડિયો ખનાવે છે. સ્થાનિક રેડિયો વેચનાર વ્યાપારીની શ્રાવ્ય અને પ્રમાણિકતા ઉપર પણ આધાર રાખવો પડે છે. સામાન્ય રીતે જે વ્યાપારી લોકાદર

પામ્યો હોય તે સારી બનાવટના રેડિયોજ વેચશે. જે રેડિયો જનતામાં વધુ ફેલાવો પામ્યો હોય તે ખરીદવો એ સલાહભરેલું છે. ભોક્ષામાં પ્રિયતા મળે તેજ તેના સર્વોત્તમપણાની સાબિતી છે.

## ૨. સ્વરની મીઠાશ (Tone Quality)-

સ્વરની મીઠાશ એ એક વ્યક્તિગત આબત છે. કોને કેવો સ્વર મીઠો લાગે એ તેજ નક્કી કરી શકે. એટલું તો ચોક્કસ કે હલકી અને ભારે કિંમતના રેડિયો વચ્ચેનો ફેર તેની મીઠાશમાં જ રહેલો છે. કટલીક વખત હલકી કિંમતનો રેડિયો સારો વાગતો હોય એમ લાગે છે. જે કામ પણુ રેડિયો વેચવો હોય તો તે વાગવો તો બાંધએજ એમ વેચનાર બરાબર સમજે છે. અને હલકી કિંમતના રેડિયોને પણ વેચવા ખાતર આલક પાસે સારી રીતે વાગે તેની તે કાળજી રાખે છે. એટલા માટે તે વાગે છે કે નહિ તે બેવાને બદલે તેની મીઠાશ કવી છે તે બેવાની ખાસ જરૂર છે.

આધુનિક રેડિયોધર પરથી ઓડકાસ્ટ કરવામાં આવતું સંગીત રેડિયો રીસીવરમાં પૂર્ણ મીઠાશ અને પૂર્વવત રૂપમાં (Fidelity) સાંભળી શકાય તે માટે મોટી શોધો થઈ ગઈ છે. દુર્ભાગ્યે થોડાકજ રેડિયોશ્રોતાઓ સારો રેડિયો કોને કહી શકાય તે સમજી શકે છે. રેડિયો ખરીદતી વખતે હું સ્વરની મીઠાશને બીજી અગત્યતા સમજું છું, કારણ કે તેના સિવાય રેડિયોમાં બીજી ગમે તેટલી વિશિષ્ટતાઓ હોવા છતાં પણ તે સારું સંગીત ઉપજાવી શકતો નથી.

## ૩. તીવ્રતા અને સચેતનતા (Selectivity & Sensitivity)-

તીવ્રતા (Selectivity) એટલે પાસે પાસે બોલતાં એ રેડિયોધરને જુદા પાડવાની શક્તિ. સારી તીવ્રતાવાળા રેડિયોમાં એ રેડિયોધર એકજ જગ્યા ઉપર વાજતાં નથી. સચેતનતા (Sensitivity) એટલે નબળામાં નબળા રેડિયો ધરના કાર્યક્રમને

પણ પકડવાની શક્તિ. સચેતનતા માપવાની એકજ રીત છે અને તે એ કે જે રેડિયો સેટ એક સરખો અવાજ કાઢે તેટલું વોલ્યુમ કટ્રોલ ઉઘાડી પાસે પાસે રાખવા અને આખા ચગદા ( Dial ) પર કાંટો ફેરવી જોવો. જે રેડિયોની સચેતનતા વધારે હશે તેમાં વધારે રેડિયોધરતો કાર્યક્રમ આવશે.

કાંઈ પણ રેડિયોનું સારા હોવાપણું તેમાં વપરાયેલા વાલ્વની સંખ્યા ઉપર આધાર રાખતું નથી એ ખાસ યાદ રાખવું ઘટે છે. ક્યો વાલ્વ ક્યો ભાગ ભજવે છે તે અગત્યનું છે. આધુનિક રેડિયો વાલ્વ એક કરતાં વધારે કાર્ય કરી શકે છે અને તે પણ એકજ ક્રમ કરતી જે કે વધારે વાલ્વના કરતાં ઘણું જ સારું.

શોર્ટ-વેવ ઉપર તીવ્રતા અને સચેતનતાની ખાસ જરૂર છે. તે ઉપરાંત શોર્ટ વેવ પર દેખા દેતો ઘોંઘાટ પણ જેમ અને તેમ આંખો હોવા જોઈએ. સારી અનાવટના રેડિયોમાં આ ખામત પર ઘણું ધ્યાન આપવામાં આવે છે.

**૬. કેટલા મીટરની વેવલેન્થનો સમાવેશ કરવામાં આવ્યો છે—**

રેડિયો ખરીદતા પહેલાં તેમાં કયા મીટરથી કયા મીટર સુધીનાં પટ્ટો મકવામાં આવ્યો છે તે ખાસ જોવું જોઈએ. સાધારણ રીતે કાંઈ પણ સારા રેડિયોમાં ૧૩ થી ૪૦ મીટર, ૪૦ થી ૧૨૦ મીટર અને ૨૮૦ થી ૫૫૦ મીટરનો સમાવેશ કરવામાં આવ્યો હોય છે.

સારા રેડિયોમાં ટ્રામોફોન તેમજ વધારાના લાઉડસ્પીકર મારેનું જોડાણ પણ કરવામાં આવ્યું હોય છે. હોટેલ જેવા સ્થળો માટે આ જોડાણવાળો રેડિયો સારું કામ આવે છે.

**૫. કેબીનેટનો દેખાવ ( Cabinet Appearance )—**

રેડિયોનો બાહ્ય દેખાવ સારો હોવો જોઈએ. કેબીનેટની ગનાવટ ઉપર પણ રેડિયોમાંથી નીકળતો ધ્વનિ આધાર રાખે છે.

શ્વનિના સુરો ક્રમીનેટની અંદર જ ગૂંચવાઈને પડેલો પાડતા ન હોય તેવી ક્રમીનેટ સારી.

ક્રમીનેટની મજબૂતાઈ ઉપર પણ લક્ષ આપવું જોઈએ. લાકડાની બનાઈ, એક બીજા સાથેના જોડાણો અને ક્રમીનેટની અંદરની રચના અચૂંચ તપાસીને રેડિયો ખરીદવો જોઈએ.

### ૬. વાપરવામાં સરળતા (Ease in Operation) —

રેડિયોનો ચળદો (Dial) સરળતાથી વાંચી શકાય તેવો હોવો જોઈએ. કાંટા ફેરવવાની ચાવી સહેલાઈથી ફરે છે, અને સ્ટેશનો મેળવવામાં મહેનત પડતી નથી તે ખાસ જોવું. મીટરના એક પટ્ટા પરથી બીજા પટ્ટા પર જવા માટે એક ચાવી મૂકી હોય છે તેને 'વેવબેન્ડ સ્વીચ' (Waveband switch) કહેવામાં આવે છે. એક પટ્ટા પરથી બીજા પટ્ટા પર જવામાં સરળતા પડે છે કે નહિ તે તપાસવું. ચાવી ઉપર દરેક પટ્ટાની નિશાની કરી છે કે નહિ તે પણ જોઈ લેવું.

### ૭. ચલાવવા માટે (Source of supply) —

રેડિયો ખરીદતાં પહેલાં તમારા ગામનું વીજળીઘર કયા પ્રકારનો કરંટ આપે છે તે જાણી લેવું જોઈએ. કરંટ બે પ્રકારનો હોય છે. એ. સી. (Alternating) અને ડી. સી. (Direct) જ્યાં એ. સી. કરંટ મળતો હોય ત્યાં એ. સી. કરંટનો અને જ્યાં ડી. સી. કરંટ મળતો હોય ત્યાં ડી. સી. કરંટનો રેડિયો વાપરવો જોઈએ. ડી. સી. કરંટવાળા ગામમાં એ. સી. કરંટનો રેડિયો વગાડવામાં આવે તો તે બળી જાય છે. આધુનિક રેડિયો એ. સી. તેમજ ડી. સી. બન્ને કરંટ પર ચાલે તેવો બનાવવામાં આવે છે. જેમને વારંવાર એ. સી. કરંટવાળી જગ્યામાંથી ડી. સી. કરંટવાળી જગ્યામાં જવું પડતું હોય તેમણે આવો એ. સી./ડી. સી. રેડિયોજ ખરીદવો.

શુદ્ધ ડી. સી. કરંટ પર ચાલે તેવા રેડિયો બહુ ઓછા નજરે ચડે છે. અત્યારે તો એ. સી./ડી. સી. રેડિયોજ વધુ લોકપ્રિય થઈ પડ્યા છે. સ્વરની મીઠાશ બાબતમાં એટલું કહેવાનું કે એ. સી. રેડિયો વગાડવામાં જોડલો મધુર હોય છે, તેટલી મધુરતા એ. સી./ ડી. સી. રેડિયોમાં આવી શક્તી નથી. એટલે જોમને એ. સી. કરંટ વાળી જગ્યામાંજ રહેવાનું હોય તેમણે તો એ. સી. રેડિયોજ ખરીદ કરવો વધુ સલાહકારક છે.

#### ૮. ખર્ચવાની રકમ (Buy the best set you can afford) —

આ મુદ્દો સૌથી વધુ અગત્યનો છે. જોડલી રકમ ખર્ચવાની તમારી શક્તિ હોય તેટલી રકમમાં સારામાં સારો રેડિયો ખરીદવો. રેડિયો જેવી વસ્તુ વારંવાર ખરીદાતી નથી, માટે ખરીદ કરવા માટેની રકમ નક્કી કરતા પહેલાં પૂરો વિચાર કરવો.

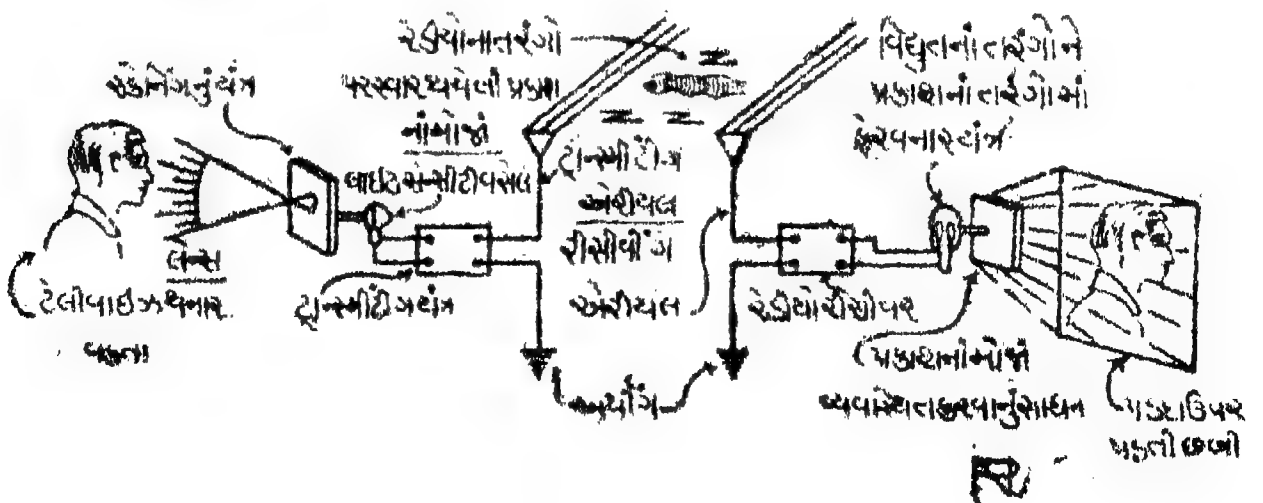
જોડલી રકમ તમે બીજી કોઈ વસ્તુ પાછળ વાપરશો તેટલી રકમમાં એક રેડિયો સેટ ખરીદવાથી તમે તમારા ગૃહમાં નંદનવન બહુ કરી શકશો. ચગદાની ચાવી આંગળીને ટેરવે નચાવી તમે દ્વરજગતના શાસક બની શકશો. દૂકમાં અમુક કિંમતમાં ખરીદેલો રેડિયો તેટલીજ કિંમતની બીજી કોઈ પણ વસ્તુ કરતાં તમને વધારે આનંદ ને વધારે સંતોષ આપી શકશે.

પ્રકરણ : ૯

# ટેલીવિઝન...દિવ્યચક્ષુ

આ યુગના ટેલીગ્રાફી, ગ્રામોફોન, બોલપટ, મોટર, એરોપ્લેન, રેડિયો અને ટેલીવિઝન (Television) એ સાત મહદાશ્ચર્યોમાં ટેલીવિઝનને મોટામાં મોટું આશ્ચર્ય ગણી શકાય. જેવી રીતે ઓડીયો કાર્ટીંગદ્વારા શબ્દોને ગગનમાં ગાળતા કરવામાં આવે છે, તેવી રીતે ટેલીવિઝનદ્વારા સ્થિર તેમજ ચલિત ચિત્રોને હવામાં મોકલી શકાય છે.

સામાન્ય રીતે આપણે માનીએ છીએ કે રેડિયોની શોધે ટેલીવિઝનની શોધને અવકાશ આપ્યો છે. પણ ખરૂં જોતાં ટેલીવિઝનનો ઇનિશિયલ ઇ. સ. ૧૮૭૩થી શરૂ થાય છે. ઇ. સ. ૧૮૭૩ માં સેલિનિયમના ગુણધર્મો શોધી કાઢવામાં આવેલા. તેને અનુસરીને વૈજ્ઞાનિકોએ હવામાં ચિત્રો મોકલવાના પ્રયોગો કરવા શરૂ કર્યા. ટેલીવિઝનના ટ્રાન્સમિશનમાં જે 'સ્કેનિંગ ડિસ્ક' (Scanning disc) નો ઉપયોગ એક યા બીજા રૂપમાં કરવામાં આવે છે. તેના સિદ્ધાંતો આજથી ૫૮ વર્ષ પહેલાં ઇ. સ. ૧૮૮૪ માં



નિર્ધારિત નામના એક જર્મન વૈજ્ઞાનિક શોધી કાઢ્યા હતા. આમ ટેલીવિઝન એ કાંઈ હમણાં જ હાથ ધરેલું કાર્ય નથી, તેની શોધ

કરવા માટે તો વર્ષો થયાં પ્રયત્નો થઈ રહ્યા છે. રેડિયોની જેમ તેની શોધ પણ અનેક વૈજ્ઞાનિકોને આભારી છે. સૌથી પ્રથમવાર ચિત્રને ‘ટેલીવિઝન’ કરવાનું માન મી. જે. આયડને ફાળે ગયું છે.

હજી ટેલીવિઝનની શોધ સર્વાંગે સંપૂર્ણ થઈ નથી. જનતામાં આજે ટેલીવિઝન માટે અતિશયોક્તિ લેખો ખ્યાલ ફેલાઈ ગયો છે. ફેટલાક લોકો તો એમ પણ માને છે કે ટેલીવિઝન આવતાં કાંઈ પણ કાર્ય છૂપુ રહી શકશે નહિ, પણ તેમની આ માન્યતા મૂર્ખાઈ ભરેલી છે. રેડિયોના મથકની જેમ ટેલીવિઝન મથક જે સ્થળે હોય ત્યાંથી જ ચિત્રોને ‘ટેલીવાઈઝ’ કરી શકાય, અને જેમની પાસે ટેલીવિઝન રીસીવર હોય તે જ આ ચિત્રોનું પુનઃદર્શન કરી શકે. હજી ટેલીવિઝનની શોધ વ્યવહાર (Commercial) બની કહેવાય નહિ. ટેલીવિઝનનો સંપૂર્ણ વિકાસ સાધવા માટે વૈજ્ઞાનિકો દિનરાત શ્રમ ઉઠાવી રહ્યા છે.

હવે ટેલીવિઝન અત્યારે કેવી સ્થિતિએ છે તે જોઈએ. ટેલીવિઝન હજી સંપૂર્ણતાને પામ્યું નથી તોયે અત્યાર સુધીમાં તેણે જે વિકાસ સાધ્યો છે, તે જોતાં તેનું ભવિષ્ય ખરેખર આશાસ્પદ કહી શકાય. ટેલીવિઝનના વિકાસમાં જે મુખ્ય મુશ્કેલીઓ કંટકરૂપ છે. એક તો એ કે ચિત્રોને ‘ટેલીવાઈઝ’ કરવા માટેની સાધન સામગ્રીનું ઘણું ભારે ખર્ચ પડે છે, અને બીજી એ કે ટેલીવિઝન રીસીવરની કિંમત અનિશ્ચય મોટી હોય છે.

બ્રિટિશ બ્રોડકાસ્ટીંગ કાર્પોરેશને ઍલેક્ઝાંડ્રા પેલેસમાં મોટું ખર્ચ કરીને એક ટેલીવિઝન મથક ઉભું કર્યું છે, પણ લંડન અને તેની આસપાસનો મર્યાદિત પ્રદેશ જ તેનો લાભ ઉઠાવી શકે છે. કારણ કે હવામાં મોકલાતાં ચિત્રો ટેલીવિઝન મથકની દૂરતા પાંચ માઈલની હદથી બહાર જતાં વિકૃત (distorted) થઈ જાય છે. ટેલીવિઝન મથક માટે કાર્યકર્તાઓનો વધારાનો ‘સ્ટાફ’ રાખવો પડે છે,



અને તેથી ટેલીવિઝનના કાર્યક્રમોનું ખર્ચ પણ હદ ઉપરાંત વધી જાય છે.

ટેલીવિઝન મથક પાછળ થતા ભારે ખર્ચને બાબુએ રાખીએ તો પણ ટેલીવિઝન રીસીવરની કિંમત એટલી બધી મોટી બનવા પામે છે કે તેના બનાવનારાઓને આ ગંભીર પક્ષ મુંઝવી રહ્યો છે. અત્યારે તો સસ્તામાં સસ્તો ટેલીવિઝન સેટ એ મોંઘામાં મોંઘા રેડિયો રીસીવર કરતાં પણ વધુ મોંઘો પડે છે. ટેલીવિઝનના ક્ષેત્રમાં થતા ઝડપી વિકાસને પરિણામે હાલને તબક્કે કાંઈ પણ ટેલીવિઝન સેટ બનાવનાર કંપની તેને જથ્થાબંધ બનાવી શકે નહિ. કારણ કે ટેલીવિઝનની વિકસતી જતી શોધમાં આજની નવીનતા એ આવતી કાલને માટે તદ્દન જુની અને નકામી વસ્તુ થઈ પડે છે; અને જ્યાં સુધી ટેલીવિઝન સેટ જથ્થાબંધ બનાવવાનું હાથ ધરાય નહિ ત્યાં સુધી તેની કિંમત ઓછી ક્યાંથીજ થઈ શકે!

હજી સુધી ટેલીવિઝનના ધોરણો નક્કી થયા નથી. છતાં ઈ. સ. ૧૯૩૬ ના આગસ્ટની ૨૬ મી તારીખે ઍલેક્ઝાંડ્રા પેલેસ પરથી જગતનો સૌથી પહેલો વ્યવહાર ટેલીવિઝન બ્રોડકાસ્ટ કરવાનું માન લાંડનનું બ્રિટિશ બ્રોડકાસ્ટીંગ કોર્પોરેશન ખાટી જાય છે. જેમ ઈ. સ. ૧૯૨૭ ના ઑક્ટોબરની ૨૩ મી તારીખે ચિત્રપટે વાચા મેળવી હતી તેમ આ દિવસે રેડિયોએ દષ્ટિ પ્રાપ્ત કરી. ઇંગ્લેંડમાં સૌથી પહેલવહેલો ટેલીવિઝન રીસીવર ઈ. સ. ૧૯૩૬ માં ઍટ બ્રીડજ હોટેલને વેચાયો હતો.

અમેરિકામાં પણ ફેટલાંક ટૂંકા અંતરની સેવા બજાવનારા ટેલીવિઝન મથકો ચાલી રહ્યાં છે, પણ વ્યવહારની દષ્ટિએ ટેલીવિઝન ક્યારે સફળતા મેળવશે તે કહી શકાતું નથી. એટલું તો ચોક્કસ કે ટેલીવિઝન સફળ તો થશે જ પ્રશ્ન ફક્ત સમયનોજ છે. કોઝાર કંપનીએ અને બીજી કંપનીઓએ તો ટેલીવિઝન રીસીવર



બનાવવા શરૂ પણ કરી દીધા છે અને બી.બી.સી.ના સંચાલન હેઠળનું ઇંગ્લેંડનું ઍલેક્ઝાંડ્રા પેલેસનું ટેલીવિઝન મથક ટેલીવિઝન ઓડકાસ્ટીંગ પણ કરી રહ્યું છે. તે જ પ્રમાણે અમેરિકામાં પણ ટેલીવિઝન સેટ બનાવવાનું કામ આર. સી. એ, મેશનર, જનરલ ઇલેક્ટ્રીક વગેરે આગળ પડતી કંપનીઓ કરી રહી છે. આર.સી.એ. કંપની ટેલીવિઝનના વિકાસમાં સારો ફાળો આપી રહી છે. હંદલા સમાચાર મુજબ આ કંપનીએ એવા પ્રકારની શોધ કરી છે કે જેથી ‘ટેલીવાઈઝ’ કરેલાં ચિત્રો ટેલીવિઝન મથકથી દરતા ૧૦૦૦ માર્મલ સુધી વિકૃત થયા વિના જઈ શકે છે.

આ બધા પ્રયોગો હિંદ બહાર જ થઈ રહ્યા છે. જે હિંદી સરકાર પોતાના જ ટેલીવિઝન મથકો સ્થાપે નહિ—અને એ બનવું હાલના તબક્કે અશક્ય નહિ તો અસંભવિત તો જરૂર છે જ—તો હિંદને માટે તો ટેલીવિઝન હજી સાતથી દસ વર્ષ દૂર જ રહેશે. હિંદમાં જ્યાં ઓડકાસ્ટીંગનો જ પૂરતો વિકાસ થયો નથી ત્યાં ટેલીવિઝનની કલ્પના કરવી એ પણ વ્યર્થ છે.

પ્રકરણ : ૧૦

## જગતના શોર્ટવેવ સ્ટેશનોની યાદી

[જગતના શોર્ટવેવ સ્ટેશનોની આ યાદી ઇન્ડિયન રેડિયો  
રીઝ્યુ અને વાયરલેસ વર્લ્ડના આધારે તૈયાર કરેલી છે]

૪૯ મીટરનો પટો; ૬.૦૦૦-૬.૨૦૦ મેગાસાયકલ

રેડિયોધર	મેગા સાયકલ M/cs.	મીટર Metres
મોસ્કો (યુ. એસ. એસ. આર.)	૬.૦૦૦	૫૦.૦૦
રંગુન (બ્રહ્મદેશ)	૬.૦૦૭	૪૯.૯૪
પ્રિટોરીયા (દ. આફ્રિકા)	૬.૦૦૭	૪૯.૯૪
સિડની (નોવાસ્કોશિયા)	૬.૦૧૦	૪૯.૯૨
ઝીસિન (જર્મની)	૬.૦૨૦	૪૯.૮૩
મોસ્કો (યુ. એસ. એસ. આર.)	૬.૦૩૦	૪૯.૭૫
બોસ્ટન (યુ. એસ. એ.)	૬.૦૪૦	૪૯.૬૭
મોસ્કો (યુ. એસ. એસ. આર.)	૬.૦૪૦	૪૯.૬૭
બ્રિટિશ હરિયાપારની સર્વિસ	૬.૦૫૦	૪૯.૫૯
શીલાડેલ્ફીયા (યુ. એસ. એ.)	૬.૦૬૦	૪૯.૫૦
મોટાલા (સ્વીડન)	૬.૦૬૬	૪૯.૪૬
ટોરંટો (કેનેડા)	૬.૦૭૦	૪૯.૪૨
બ્રિટિશ હરિયાપારની સર્વિસ	૬.૦૭૫	૪૯.૩૮
વાનકુવર (કેનેડા)	૬.૦૮૦	૪૯.૩૪
લીમા (પેરુ)	૬.૦૮૨	૪૯.૩૨
નાઇરોબી (કેનિયા)	૬.૦૮૩	૪૯.૩૧
પિનાંગ (મલાયા)	૬.૦૯૦	૪૯.૨૬

રેડિયોધર	મેગા સાઇકલ M/cs.	મીટર Metres
રોમ (ઇટલી)	૬.૦૬૭	૪૯.૨૦
કેપ ટાઉન (દ. આફ્રિકા)	૬.૦૬૭	૪૯.૨૦
મોસ્કો (યુ. એસ. એસ. આર.)	૬.૧૦૦	૪૯.૧૮
બેલગ્રેડ (યુગોસ્લોવિયા)	૬.૧૦૦	૪૯.૧૮
બ્રિટિશ દરિયાપારની સર્વિસ.	૬.૧૧૦	૪૯.૧૦
સાઇગોન (ફ્રેંચ હિંદી ચીન)	૬.૧૧૬	૪૯.૦૫
મોસ્કો (યુ. એસ. એસ. આર.)	૬.૧૩૦	૪૮.૯૪
પીટસબર્ગ (યુ. એસ. એ.)	૬.૧૪૦	૪૮.૮૬
મોસ્કો (યુ. એસ. એસ. આર.)	૬.૧૪૦	૪૮.૮૬
બ્રિટિશ દરિયાપારની સર્વિસ	૬.૧૪૦	૪૮.૮૬
વીનીપેગ (કેનેડા)	૬.૧૫૦	૪૮.૭૪
તહેરાન (ઇરાન)	૬.૧૫૫	૪૮.૭૪
પિનાંગ (મલાયા)	૬.૧૭૫	૪૮.૫૮
લીમા (પેરુ)	૬.૧૮૦	૪૮.૫૪
સાઇગોન (ફ્રેંચ હિંદી ચીન)	૬.૧૮૦	૪૮.૫૪
વેટિકન સીટી	૬.૧૯૦	૪૮.૪૭
લીસ્બન (પોર્ટુગલ)	૬.૨૦૦	૪૮.૩૯
રોમ (ઇટલી)	૬.૩૫૫	૪૭.૨૦
લુનીવા (સ્વીટઝરલેન્ડ)	૬.૬૭૫	૪૪.૯૪
ક્રો (ઇજિપ્ત)	૬.૭૮૪	૪૪.૨૪
કવીયાંગ (ચીન)	૬.૯૮૦	૪૨.૯૮
બ્રિટિશ દરિયાપારની સર્વિસ	૭.૦૬૫	૪૨.૪૬
તાંજર (સ્પેનીશ મોરોક્કો)	૭.૦૯૦	૪૨.૩૧
બ્રિટિશ દરિયાપારની સર્વિસ	૭.૧૫૦	૪૧.૯૬

૪૧ મીટરનો પટ્ટો; ૭.૨૦૦-૭.૩૦૦ મેગા સાઇકલ

રેડિયોધર	મેગા સાઇકલ M/c.s.	મીટર Metres
મોસ્કો (યુ. એસ. એસ. આર.)	૭.૨૦૦	૪૧.૬૭
મોસ્કો (યુ. એસ. એસ. આર.)	૭.૨૧૦	૪૧.૬૧
કલકત્તા-૨ (હિંદુસ્તાન)	૭.૨૧૦	૪૧.૬૧
બ્રિટિશ દરિયાપારની સર્વિસ	૭.૨૩૦	૪૧.૪૯
મુંબઈ-૨ (હિંદુસ્તાન)	૭.૨૪૦	૪૧.૪૪
સીંગાપુર (મલાયા)	૭.૨૫૦	૪૧.૩૮
ટોકિયો (જાપાન)	૭.૨૫૭	૪૧.૩૪
બ્રિટિશ દરિયાપારની સર્વિસ	૭.૨૬૦	૪૧.૩૨
લીસ્બન (પોર્ટુગલ)	૭.૨૬૦	૪૧.૩૨
મદ્રાસ-૨ (હિંદુસ્તાન)	૭.૨૭૦	૪૧.૨૭
દિલ્લી-૨ (હિંદુસ્તાન)	૭.૨૯૦	૪૧.૧૫
ઝીસિન (જર્મની)	૭.૨૯૦	૪૧.૧૫
મોસ્કો (યુ. એસ. એસ. આર.)	૭.૩૬૦	૪૦.૭૬
મોસ્કો (યુ. એસ. એસ. આર.)	૭.૫૨૦	૩૯.૮૯
મોસ્કો (યુ. એસ. એસ. આર.)	૭.૫૪૫	૩૯.૭૬
કેરો (દાંડમ)	૭.૮૬૫	૩૮.૧૪
રીઓડી અનેરો (બ્રાઝીલ)	૭.૯૫૫	૩૭.૭૨
મેંકોક (થાયલેન્ડ)	૭.૯૬૮	૩૭.૬૫
મોસ્કો (યુ. એસ. એસ. આર.)	૮.૦૭૦	૩૭.૧૭
કવીયાંગ (ચીન)	૮.૪૮૪	૩૫.૩૬
મોસ્કો (યુ. એસ. એસ. આર.)	૮.૦૧૦	૩૩.૩૦
લીમા (પેરુ)	૮.૩૪૦	૩૨.૧૨
જુનીવા (સ્વીટઝરલેન્ડ)	૮.૩૪૫	૩૨.૧૦
ડાકર (ફ્રેંચ પશ્ચિમ આફ્રિકા)	૮.૪૦૫	૩૧.૯૦

રેડિયોવર	મેગા સાઇકલ M/c.s.	મીટર Metres
બ્રિટિશ દરિયાપાર સર્વિસ	૬.૪૫૦	૩૧.૧૭૫
મોસ્કો (યુ. એસ. એસ. આર.)	૬.૪૬૫	૩૧.૧૭૦
અંકારા (તુર્કસ્તાન)	૬.૪૬૫	૩૧.૧૭૦
૩૧ મીટરનો પટ્ટો:	૬.૫૦૦ ૬.૭૦૦ મેગા સાઇકલ	
મોસ્કો (યુ. એસ. એસ. આર.)	૬.૫૦૦	૩૧.૫૮
ચુંગકીંગ (ચીન)	૬.૫૦૦	૩૧.૫૮
બેંગ્કોક (થાઇલેન્ડ)	૬.૫૦૦	૩૧.૫૮
મેક્સિકો સીટી	૬.૫૦૩	૩૧.૫૧૭
બ્રિટિશ દરિયાપારની સર્વિસ	૬.૫૧૦	૩૧.૫૫
મોસ્કો (યુ. એસ. એસ. આર.)	૬.૫૨૦	૩૧.૫૧
પેરીસ (ફ્રાન્સ)	૬.૫૨૦	૩૧.૫૧
પ્રિટોરીયા (દ. આફ્રીકા)	૬.૫૨૩	૩૧.૫૦
હોંગકોંગ (ચીન)	૬.૫૨૫	૩૧.૪૯
મોસ્કો (યુ. એસ. એસ. આર.)	૬.૫૩૦	૩૧.૪૮
કલકત્તા-૨ (હિંદુસ્તાન)	૬.૫૩૦	૩૧.૪૮
ટોકિયો (જાપાન)	૬.૫૩૫	૩૧.૪૬
મોટાલા (સ્વીડન)	૬.૫૩૫	૩૧.૪૬
ઝીસન (જર્મની)	૬.૫૪૦	૩૧.૪૬
મોસ્કો (યુ. એસ. એસ. આર.)	૬.૫૫૦	૩૧.૪૧
વેટિકન સીટી	૬.૫૫૦	૩૧.૪૧
મુંબાઈ-૨ (હિંદુસ્તાન)	૬.૫૫૦	૩૧.૪૧
ઝીસન (જર્મની)	૬.૫૬૦	૩૧.૩૮
પર્થ (ઓસ્ટ્રેલીયા)	૬.૫૬૦	૩૧.૩૮
લીમા (પેરુ)	૬.૫૬૨	૩૧.૩૮

રેડિયોધર	મેગા સાઇકલ M/cs.	મીટર Metres
મદ્રાસ (હિંદુસ્તાન)	૯.૫૭૦	૩૧.૩૫
બ્રિટિશ હરિયાપારની સર્વિસ	૯.૫૮૦	૩૧.૩૨
મોલ્મોર્ન (ઓસ્ટ્રેલીયા)	૯.૫૮૦	૩૧.૩૨
દિલ્લી-૩ (હિંદુસ્તાન)	૯.૫૯૦	૩૧.૨૮
પ્રીલાડેલ્ફીયા (યુ. એસ. એ.)	૯.૫૯૦	૩૧.૨૮
બ્રિટિશ હરિયાપારની સર્વિસ	૯.૬૦૦	૩૧.૨૫
મોસ્કો (યુ. એસ. એસ. આર.)	૯.૬૦૦	૩૧.૨૫
ઝીસિન (જર્મની)	૯.૬૧૦	૩૧.૨૨
કેપ ટાઉન (દ. આફ્રિકા)	૯.૬૦૬	૩૧.૨૩
રોમ (ઇટલી)	૯.૬૩૦	૩૧.૧૫
ચુંગકીંગ (ચીન)	૯.૬૩૫	૩૧.૧૪
ઝીસિન (જર્મની)	૯.૬૫૦	૩૧.૦૯
વેટિકન સીટી	૯.૬૬૦	૩૧.૦૬
બુએનોસ ઍરિસ (આર્જેન્ટાઇના)	૯.૬૬૦	૩૧.૦૬
રોમ (ઇટલી)	૯.૬૭૦	૩૧.૦૨
ઝીસિન (જર્મની)	૯.૬૭૫	૩૧.૦૧
તહેરાન (ઇરાન)	૯.૬૮૦	૩૦.૯૯
પેરીસ (ફ્રાન્સ)	૯.૬૮૦	૩૦.૯૯
મેક્સિકો સીટી	૯.૬૮૦	૩૦.૯૯
મોસ્કો (યુ. એસ. એસ. આર.)	૯.૬૮૪	૩૦.૯૮
બ્રિટિશ હરિયાપારની સર્વિસ	૯.૬૯૦	૩૦.૯૬
બુએનોસ ઍરિસ (આર્જેન્ટાઇના)	૯.૬૯૦	૩૦.૯૬
સીંગાપુર (મલાયા)	૯.૭૦૦	૩૦.૯૩
ચુંગકીંગ (ચીન)	૯.૭૨૦	૩૦.૮૬
લીસબન (પોર્ટુગલ)	૯.૭૪૦	૩૦.૮૦

રેડિયોધર	મેગા સાઇકલ M/cs.	મીટર Metres
અગદાદ (ધરાક)	૯.૮૨૦	૩૦.૫૫
રોમ (ઇટલી)	૯.૮૩૫	૩૦.૫૨
માડ્રીડ (સ્પેન)	૯.૮૬૦	૩૦.૪૩
કેરો (ઇજીપ્ત)	૧૦.૦૫૫	૨૯.૮૩
ઝીસિન (જર્મની)	૧૦.૨૬૦	૨૯.૭૬
બુએનોસ ઍરિસ (આર્જેન્ટાઇના)	૧૦.૩૫૦	૨૮.૯૯
લીસ્બન (પોર્ટુગલ)	૧૧.૦૪૦	૨૭.૧૭
લુનીવા (સ્વીટઝરલેન્ડ)	૧૧.૪૦૨	૨૬.૩૧
મોસ્કો (યુ. એસ. એસ. આર.)	૧૧.૫૦૦	૨૬.૦૬
મોસ્કો (યુ. એસ. એસ. આર.)	૧૧.૬૪૦	૨૫.૭૧
કન્ટન (ચીન)	૧૧.૬૫૦	૨૫.૭૫
રોમ (ઇટલી)	૧૧.૬૭૩	૨૫.૭૦
<b>૨૫ મીટરના પટ્ટો:</b>	<b>૧૧.૭૦૦—૧૧.૮૦૦ મેગા સાઇકલ</b>	
મોટાલા (સ્વીડન)	૧૧.૭૦૫	૨૫.૬૩
મોસ્કો (યુ. એસ. એસ. આર.)	૧૧.૭૧૦	૨૫.૬૨
બેંગ્કોક (થાઇલેન્ડ)	૧૧.૭૧૫	૨૫.૬૧
વીનીપેગ (કેનેડા)	૧૧.૭૨૦	૨૫.૬૦
પેરીસ (ફ્રાન્સ)	૧૧.૭૨૦	૨૫.૬૦
બોસ્ટન (યુ. એસ. એ.)	૧૧.૭૩૦	૨૫.૨૮
બુએનોસ ઍરિસ (આર્જેન્ટાઇના)	૧૧.૭૩૦	૨૫.૨૮
વેટિકન સીટી	૧૧.૭૪૦	૨૫.૫૫
બ્રિટિશ હરિયાપારની સર્વિસ	૧૧.૭૫૦	૨૫.૫૩
રોમ (ઇટલી)	૧૧.૭૬૦	૨૫.૫૧
મોસ્કો (યુ. એસ. એસ. આર.)	૧૧.૭૬૬	૨૫.૫૦
ઝીસિન (જર્મની)	૧૧.૭૭૦	૨૫.૪૯



રેડિયોધર	મેગા સાઇકલ M/cs.	મીટર Metres
સાઇગોન (ફ્રેંચ હિંદી ચીન)	૧૧.૭૮૦	૨૫.૪૭
બોસ્ટન (યુ. એસ. એ.)	૧૧.૭૯૦	૨૫.૪૫
ઝીસિન (જર્મની)	૧૧.૮૯૧	૨૫.૪૨
ટોકિયો (જાપાન)	૧૧.૮૦૦	૨૫.૪૨
ટોકિયો (જાપાન)	૧૧.૮૧૫	૨૫.૩૯
રોમ (ઇટલી)	૧૧.૮૧૦	૨૫.૪૦
બ્રિટિશ દરિયાપારની સર્વિસ	૧૧.૮૨૦	૨૫.૩૮
બુએનોસ એરિસ (આર્જેન્ટાઇ)	૧૧.૮૨૦	૨૫.૩૮
મોસ્કો (યુ. એસ. એસ. આર.)	૧૧.૮૩૦	૨૫.૩૬
દિલ્લી-૪ (હિંદુસ્તાન)	૧૧.૮૩૦	૨૫.૩૬
લીરન (પોર્ટુગલ)	૧૧.૮૪૦	૨૫.૩૪
શાંગહાઇ (ચીન)	૧૧.૮૫૩	૨૫.૩૧
ઝીસિન (જર્મની)	૧૨.૮૫૫	૨૫.૩૧
બ્રિટિશ દરિયાપારની સર્વિસ	૧૧.૮૬૦	૨૫.૨૯
હલ (યુ. એસ. એ.)	૧૧.૮૭૦	૨૫.૨૭
મોસ્કો (યુ. એસ. એસ. આર.)	૧૧.૯૦૦	૨૫.૨૧
ચુંગકીંગ (ચીન)	૧૧.૯૦૦	૨૫.૨૧
મોસ્કો (યુ. એસ. એસ. આર.)	૧૧.૯૧૦	૨૫.૧૯
શાંગહાઇ (ચીન)	૧૧.૯૮૩	૨૫.૦૪
મોસ્કો (યુ. એસ. એસ. આર.)	૧૨.૦૦૦	૨૫.૦૦
શાંગહાઇ (ચીન)	૧૨.૦૧૫	૨૪.૯૭
બ્રિટિશ દરિયાપારની સર્વિસ	૧૨.૦૪૦	૨૪.૯૨
શાંગહાઇ (ચીન)	૧૨.૦૯૦	૨૪.૮૧
એડન	૧૨.૧૧૫	૨૪.૭૬
મોસ્કો (યુ. એસ. એસ. આર.)	૧૨.૨૪૦	૨૪.૫૧

રેડિયોધર	મેગા સાઈકલ M/cs.	મીટર Metres
મોસ્કો (યુ. એસ. એસ. આર.)	૧૩.૨૧૦	૨૨.૭૧
મોસ્કો (યુ. એસ. એસ. આર.)	૧૩.૭૭૦	૨૧.૭૬
ઝીસિન (જર્મની)	૧૧.૪૬૦	૨૦.૧૭૫
લનીવા (સ્વીટઝરલેન્ડ)	૧૪.૫૩૮	૨૦.૬૩
મોસ્કો (યુ. એસ. એસ. આર.)	૧૪.૭૧૭	૨૦.૩૮
રોમ (ઇટાલી)	૧૪.૭૬૫	૨૦.૨૮

## ૧૯ મીટરના પટ્ટો: ૧૫.૧૦૦-૧૫.૩૫૦ મેગાસાઈકલ

મોસ્કો (યુ. એસ. એસ. આર.)	૧૫.૦૪૦	૧૯.૯૫
રોમ (ઇટાલી)	૧૫.૧૦૦	૧૯.૮૭
તહેરાન (ઇરાન)	૧૫.૧૦૦	૧૯.૮૭
ટોકિયો (જાપાન)	૧૫.૧૦૫	૧૯.૮૬
ઝીસિન (જર્મની)	૧૫.૧૧૦	૧૯.૮૫
વેટિકન સીટી	૧૫.૧૨૦	૧૯.૮૪
બોસ્ટન (યુ. એસ. એ.)	૧૫.૧૩૦	૧૯.૮૩
પેરીસ (ફ્રાન્સ)	૧૫.૧૩૦	૧૯.૮૩
બ્રિટિશ દરિયાપારની સર્વિસ	૧૫.૧૪૦	૧૯.૮૨
મોટાલા (સ્વીડન)	૧૫.૧૫૦	૧૯.૮૦
ટોકિયો (જાપાન)	૧૫.૧૬૦	૧૯.૭૯
મોસ્કો (યુ. એસ. એસ. આર.)	૧૫.૧૮૦	૧૯.૭૬
બ્રિટિશ દરિયાપારની સર્વિસ	૧૫.૧૮૦	૧૯.૭૬
અંકારા (તુર્કસ્તાન)	૧૫.૧૯૫	૧૯.૭૪
ઝીસિન (જર્મની)	૧૫.૨૦૦	૧૯.૭૪
ચુંગકીંગ (ચીન)	૧૫.૨૦૦	૧૯.૭૪
લસ (યુ. એસ. એ.)	૧૫.૨૧૦	૧૯.૭૨

રેડિયોધર	મેગા સાઈકલ M/cs.	મીટર Metres
લીસ્થન (પોર્ટુગલ)	૧૫.૨૧૫	૧૯.૧૨
બ્રિટિશ દરિયાપારની સર્વિસ	૧૫.૨૬૦	૧૯.૬૬
ઝીસિન (જર્મની)	૧૫.૨૮૦	૧૯.૬૩
દિલ્લી—૩ (હિંદુસ્તાન)	૧૫.૨૯૦	૧૯.૬૨
યુએનોસ ઍરિસ (અર્જેન્ટાઈના)	૧૫.૨૯૦	૧૯.૬૨
રેમ (ઇટાલી)	૧૫.૩૦૦	૧૯.૬૧
બ્રિટિશ દરિયાપારની સર્વિસ	૧૫.૩૧૦	૧૯.૬૦
ઝીસિન (જર્મની)	૧૫.૩૪૦	૧૯.૫૬
બોસ્ટન (યુ. એસ. એ.)	૧૫.૩૫૦	૧૯.૫૪
ઝીનિસ (જર્મની)	૧૫.૩૬૦	૧૯.૫૩
બોસ્ટન (યુ. એસ. એસ. આર.)	૧૫.૪૧૦	૧૯.૪૭
બોસ્ટન (યુ. એસ. એસ. આર.)	૧૫.૪૦૦	૧૯.૩૭
ટયુનિસ (ઉ. આફ્રિકા)	૧૫.૬૫૦	૧૯.૧૭
બોસ્ટન (યુ. એસ. એસ. આર.)	૧૫.૭૧૫	૧૯.૦૯

૧૬ મીટરનો પટા: ૧૭.૭૫૦—૧૭.૮૫૦ મેગાસાઈકલ

બોસ્ટન (યુ. એસ. એ.)	૧૭.૭૫૦	૧૬.૯૦
ઝીસિન (જર્મની)	૧૭.૭૬૦	૧૬.૮૯
લસ (યુ. એસ. એ.)	૧૭.૭૮૦	૧૬.૮૭
બ્રિટિશ દરિયાપારની સર્વિસ	૧૭.૭૯૦	૧૬.૮૬
ચુંગકીંગ (ચીન)	૧૭.૮૦૦	૧૬.૮૫
બ્રિટિશ દરિયાપારની સર્વિસ	૧૭.૮૧૦	૧૬.૮૪
રેમ (ઇટાલી)	૧૭.૮૨૦	૧૬.૮૩
ઝીસિન (જર્મની)	૧૭.૮૪૫	૧૬.૮૧
બોસ્ટન (યુ. એસ. એસ. આર.)	૧૭.૮૬૦	૧૬.૭૫

રેડિયોઘર	મેગા સાઈકલ M/cs.	મીટર Metres
જુનીવા (સ્વીટઝરલેંડ)	૧૮.૪૫૦	૧૬.૨૬
જુનીવા (સ્વીટઝરલેંડ)	૧૮.૪૮૦	૧૬.૪૩
મોસ્કો (યુ. એસ. એસ. આર.)	૧૮.૫૪૦	૧૬.૧૮
મોસ્કો (થાઇલેંડ)	૧૯.૦૨૦	૧૫.૭૧

### ૧૩ મીટરનો પટો: ૨૧.૪૫૦-૨૧.૭૫૦ મેગાસાઈકલ

બોસ્ટન (યુ. એસ. એ.)	૨૧.૪૬૦	૧૩.૯૮
બ્રિટિશ દરિયાપારની સર્વિસ	૨૧.૪૭૦	૧૩.૯૧
ફીલાડેલ્ફીઆ (યુ. એસ. એ.)	૨૧.૫૨૦	૧૩.૯૪
બ્રિટિશ દરિયાપારની સર્વિસ	૨૧.૫૩૦	૧૩.૯૩
લસ. (યુ. એસ. એ.)	૨૧.૫૪૦	૧૩.૯૩
બ્રિટિશ દરિયાપારની સર્વિસ	૨૧.૫૫૦	૧૩.૯૨
બ્રિટિશ દરિયાપારની સર્વિસ	૨૧.૬૪૦	૧૩.૮૬

### લિંદનાં મીડીયમ વેવ સ્ટેશનો :-

	મીટર	ફ્રીક્વેન્સી સાઈકલ
મદ્રાસ	૨૧૧	૧,૪૨૦
મુંબાઈ, નં. ૧	૨૪૪	૧,૨૩૧
દાકા	૨૫૭.૧	૧,૧૬૭
લાહોર	૨૭૬	૧,૦૮૬
લખનૌ	૨૯૩.૫	૧,૦૨૨
દીલ્હી, નં. ૧	૩૩૮.૬	૮૮૬
કલકત્તા	૩૭૦.૪	૮૧૦
ત્રિચિનાપલી	૩૯૬	૭૫૮
પેશાવર	૪૭૬.૯	૬,૨૬



ધી નેપચુન એસ્ચુરન્સ

કંપની લી.,

ધી યુનીયન પ્રોવીડન્ટ

સોસાયટી લી.,

કંપનીઓના પોલીસી હોલ્ડરો

એજન્ટો, સુભેચ્છકો અને

કામ કરનારાઓને



આ નવું વર્ષ.



સુખારક ઈચ્છે છે



હેડ ઓફીસ :-

નેપચુન બીલ્ડીંગ  
હોર્નબી રોડ,  
કોટ, મુંબઈ.

-બીજી ઓફીસો-

અમદાવાદ, કાનપુર  
દિલ્હી, પુના, લાહોર,  
નાગપુર, મદ્રાસ, બેંગલોર.

રે  
ડો

== રેડિયોના શીપરકામ માટે

મા

== નવા તથા સેકન્ડ હાન્ડ રેડિયો માટે

રો

== વીજળીની સાધન સામગ્રી માટે

રે

== વૈજ્ઞાનિક પદ્ધતિના એરિયલ  
ઇન્સ્ટોલેશન માટે

ડિ

== રેડિયોને લગતી કોઇ પણ સાધન  
સામગ્રી માટે

યો

== તમારા નામના 'એમ્બોઝીંગ  
મશીન' માટે

હો  
હા!



યાદ રાખો

ધી કૃપણ રેડિયો ક્લીનીક

સરસ્વતી સદન

ખંભાળિયા ગેટ રોડ-જામનગર.

